



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

**NÁVRH ČÁSTI PROTOTYPU NOVÉHO DOCHÁZKOVÉHO
SYSTÉMU**

A DESIGN OF A PORTION OF A PROTOTYPE OF A NEW ATTENDANCE SYSTEM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Patrik Florians

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D., MSc

BRNO 2019

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky
Student: **Patrik Florians**
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Vedoucí práce: **Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D., MSc**
Akademický rok: 2018/19

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh části prototypu nového docházkového systému

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout a implementovat část prototypu nového docházkového systému pro firmu, za účelem pozdějšího vývoje produktu, který bude sloužit pro zefektivnění současného informačního systému. Dílčím cílem práce je provedení analýzy současného stavu docházkového systému, z jejichž výsledků bude v navrhovaném řešení vycházeno. Samotný návrh řešení a jeho implementace bude rozčleněna do 3 částí docházkového systému – databáze, logika systému a uživatelské rozhraní. Součástí práce bude ekonomické zhodnocení navrhovaného řešení.

Základní literární prameny:

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 3. vyd. Praha: Grada Publishing, 2015. 240 s. ISBN 978-80-247-5457-4.

MOLNÁŘ, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. vyd. Praha: Grada, 2001. 179 s. ISBN 80-2470-087-5.

POLÁK, Jiří, Antonín CARDA a Vojtěch MERUNKA. Umění systémového návrhu: objektově orientovaná tvorba informačních systémů pomocí původní metody BORM. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. 193 s. ISBN 978-80-247-0424-1.

ŘEPA, Václav. Analýza a návrh informačních systémů. 1. vyd. Praha: Ekopress, 1999. 403 s. ISBN 80-861-1913-0.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 504 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Táto bakalárska práca sa zaoberá návrhom časti prototypu dochádzkového systému vo spoločnosti Global IT Center s.r.o. V časti teoretických východísk sú predstavené metódy a postupy na základe ktorých prebehla analýza súčasného stavu a návrh riešenia. Dochádzkový systém má viacero kľúčových častí, no táto práca sa zaoberá analýzou a návrhom softwarovej časti – t.j. dochádzkovej aplikácie. Časť analýza súčasného stavu obsahuje detailnú analýzu riešenia, ktoré je v súčasnosti v spoločnosti implementované. Posledná časť práce – Vlastné návrhy riešenia pozostáva z popisu navrhovaného riešenia, ktoré bolo implementované a otestované vo viacerých technologicky rozmanitých prostrediach.

Kľúčové slová

systém, dochádzka, aplikácia, databáza, diagram, proces, dátový tok, entita, model, analýza, objekt, algoritmus, Business Intelligence, produktivita, vývoj, hardware, software

Abstract

Topic of this thesis discusses a proposed implementation of a part of a newly developed attendance system's prototype for a company Global IT Center s.r.o. Theoretical section of the thesis includes various methods based on which an analysis of a current state and a proposal of a solution, which are located in later sections of this document have been formulated. An attendance system typically consists of multiple key components, however this thesis' content includes only an analysis and a proposed implementation of a software part of the system – an attendance application. An analysis of a current state part includes a detailed analysis of a solution currently implemented in the company. The last part of this thesis – proposed solution includes a description of proposed implementation, which was implemented and tested using multiple technologically diverse environments.

Keywords

system, attendance, application, database, diagram, process, data flow, entity, model, analysis, object, algorithm, Business Intelligence, productivity, development, hardware, software

Bibliografická citácia

FLORIANS, Patrik. *Návrh části prototypu nového docházkového systému* [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-02]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/116646>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Bernard Neuwirth.

ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že predložená práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona 121/2000 Zb., o práve autorskom a právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 03.05.2019

.....

podpis autora

POĎAKOVANIE

Moja srdečná vďaka patrí predstaviteľom firmy GITC s.r.o. Adamovi Šauerovi, Ing. Ľubošovi Liptákovi a jej vedeniu za poskytnutie materiálov a zdrojov potrebných na vypracovanie tejto práce. Tiež ďakujem Doktorovi Neuwirthovi za jeho ochotu, rady a neoceniteľnú pomoc pri písaní práce.

OBSAH

ÚVOD.....	13
CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA	14
Ciele Práce	14
Metódy a postupy spracovania.....	15
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE	16
1.1 Prostredie.....	16
1.1.1 Informačný systém.....	18
1.1.2 Porterov model 5 konkurenčných síl	18
1.2 Vlastné riešenie proti cudziemu	20
1.3 Zaradenie v rámci informačného systému – integrácia.....	24
1.3.1 Business intelligence a kontrola nad dátami.....	25
1.4 Ekonomické ukazovatele analýzy	26
1.4.1 Ukazovateľ produktivity	26
1.4.2 Ukazovateľ spokojnosti	26
1.5 Reprezentácia technických častí práce	26
1.5.1 Modelovanie algoritmov	27
1.5.2 Modelovanie procesov biznisu	29
1.5.3 Modelovanie prúdenia toku dát	30
1.5.4 Relačný dátový model	31
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	33
2.1 Popis firmy a základné údaje o firme	33
2.1.1 Firma GITC s.r.o. a jej úloha	34
2.1.2 Organizačná štruktúra firmy	34
2.1.3 Informačná stratégia firmy.....	35
2.1.4 Postoj k domácejmu vývoju.....	37

2.2 Informačná infraštruktúra spoločnosti.....	37
2.2.1 Informačný systém GITC	38
2.2.2 Technologické prostredie	38
2.3 Analýza požiadaviek na dochádzkový systém	40
2.3.1 Požiadavky na hardware.....	40
2.3.2 Požiadavky na software.....	41
2.3.3 Ekonomické požiadavky	42
2.4 Súčasný dochádzkový systém	43
2.4.1 Hardware systému	43
2.4.2 Systém WATT – Software dochádzkového systému	45
2.4.3 Zhodnotenie Ekonomických požiadaviek	55
2.5 Analýza okolia pomocou Porterovho modelu	58
2.5.1 Hrozba vstupu nových konkurentov.....	58
2.5.2 Hrozba substitučných produktov	59
2.5.3 Vyjednávací sila zákazníka	60
2.5.4 Vyjednávací sila dodávateľov	61
2.5.5 Rivalita medzi existujúcimi konkurentami.....	61
2.6 Zhrnutie	62
3 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA.....	64
3.1 Všeobecný schematický návrh riešenia.....	64
3.2 Mapovanie procesov interakcie so systémom	66
3.2.1 Použitie prístupovej karty.....	66
3.2.2 Spustenie dochádzkovej aplikácie.....	68
3.2.3 Spustenie režimu editovania dochádzkových záznamov	69
3.3 Modelovanie prúdenia dátových tokov	71
3.3.1 Nultá úroveň modelu prúdenia dát	72
3.3.2 Prvá úroveň modelu prúdenia dát.....	73

3.4	Popis databázy ako súčasti riešenia.....	76
3.4.1	Entitno–relačný návrh databázy.....	76
3.4.2	Implementačné detaily databázovej časti riešenia	81
3.5	Popis aplikačnej logiky	83
3.5.1	Používané technológie návrhu riešenia.....	83
3.5.2	Testovacie prostredie	85
3.5.3	Organizácia zdrojového kódu programu.....	88
3.6	Popis zobrazenia.....	89
3.6.1	Popis častí zobrazenia aplikácie	89
3.6.2	Popis implementácie jadrovej funkcionality zobrazovanej časti	96
3.7	Ekonomické zhodnotenie riešenia.....	101
ZÁVER		106
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV.....		108
ZOZNAM OBRÁZKOV		112
ZOZNAM TABULIEK		115

ÚVOD

V dobe dynamického technického rozvoja je v prostredí posiatom rôzne veľkými podnikateľskými subjektami kladený čoraz väčší dôraz na informatizáciu a zavádzanie nových technológií za účelom získania hoci len minimálnej výhody na konkurenciou. V súčasnosti je informačná infraštruktúra mnohých spoločností značne robustná a pri myšlienke nutnosti vzájomnej kooperácie jej častí stoja moderné podnikateľské subjekty pred neľahkou úlohou zaistenia jej bezproblémového fungovania.

Pri týchto myšlienkach sa stretávame aj s pojmom ako informačný systém, ktorý stavia na dostupnej infraštruktúre zahŕňajúc pritom aj ľudský faktor. Tento technický celok pozostáva z častí, ktorých úloha i keď by sa na prvý pohľad mohla zdať nepatrná, zohráva často veľmi dôležitú úlohu vo fungovaní celého podniku. Pokiaľ všetky tieto časti fungujú naozaj dobre, tak o často ani neprebíha debata, no akonáhle to tak nieje tak to začne predstavovať značnú prekážku vo fungovaní celého subjektu, čo potom automaticky vedie aj k zbytočnej ekonomickej neefektívnosti.

Z týchto myšlienok vzišla aj téma tejto práce, ktorá bola zvolená z praktických dôvodov v prostredí kapitálovej spoločnosti Global IT Center s.r.o., patriacej do nadnárodnej skupiny HeidelbergCement Group. Je to prostredie, ktoré je charakteristické nepretržitou činnosťou, ktorá je kľúčová pre fungovanie celej skupiny. Informačným systém, je nastavený na neustálu prevádzku, ktorá musí byť čo najviac bezproblémová, a preto prirodzene nieje prekvapením, že často vyvstávajú rôzne otázky či by nešli niektoré veci v tomto systéme robiť inak, či by sa nedali zlepšiť a či by nebolo možné ich efektívnejšie napasovať na potreby užívateľov celého systému.

Kvôli týmto dôvodom sa budeme snažiť o náčrt prototypu riešenia nového dochádzkového systému. Nieje možné v práci navrhnuť kompletne funkčné riešenie aj s implementáciou všetkých častí, keďže v neskorších fázach môže ísť o reálny komerčný produkt. Každý taký produkt musí podliehať striktným legislatívnym a kvalitatívnym požiadavkám, do takej miery, že už bude možné, aby vystupoval ako alternatíva v neskorších výberových konaniach, čo reflektuje férovú snahu spoločnosti o minimalizáciu svojich nákladov a maximalizáciu pracovnej výkonnosti.

CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Nasledovať bude definícia, objasnenie a zdôvodnenie cieľov práce spolu s metódami a postupmi použitými na ich dosiahnutie.

CIELE PRÁCE

Primárnym cieľom je návrh časti prototypu dochádzkového systému, čo v praxi predsavuje určitú množinu činností a spolupracujúcich súčastí systémového celku. Prototyp je navrhovaný pre prostredie, v ktorom existuje 3 zmenná prevádzka, ale aj iné pravidelné, či nepravidelné – flexibilné pracovné režimy. Je potreba aby bol prototyp dostatočne flexibilný, pretože je nutné počítať s veľmi častou premenlivosťou prevádzkových podmienok.

Samotný systém sa skladá z nasledujúcich častí: jadro - logika operujúca na serveri, databáza - obsahuje okrem iného aj spoločnosťou definované dáta, čítacie RFID zariadenie – pre monitorovanie príchodov a odchodov, užívateľské rozhranie – podmienka je prístup cez prehliadač, logika a konektory pre systém SAP a technická dokumentácia. V tejto práci navrhujeme časť dokumentácie, aby boli projektu dané jasné kontúry. Taktiež bude implementovaná databáza, náčrt užívateľského rozhrania, ktoré bude neskôr modifikované podľa presných požiadaviek spoločnosti a jej vedenia, pričom modifikácie sa budú týkať najmä vzhľadu. V centre systému je logika, ktorá bude tiež implementovaná, no nie v plne funkčnej podobe. Pôjde len o logiku interagujúcu s databázou, užívateľským rozhraním a prípadne aj dokumentáciou. Logika, ktorá sa stará o komunikáciu so systémom SAP bude riešená len pri jej návrhu t.j. skutočnosti potrebné pre návrh tohoto rozhrania budú brané na zreteľ. Hardwarová časť implementovaná nebude, preto nebude tvoriť ani súčasť namy implementovanej logiky. Rozhranie na predanie dát do systému SAP bude implementované čiastočne, pretože to vyžaduje špecifický formát dát, ktorému systém rozumie, čo sa prejaví na implementovanej logike a v určitej, ale nevelkej miere aj na databázovom návrhu a na návrhu rozhrania.

METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Tento dokument bude robený súbežne s ostatnými časťami riešenia, no zároveň bude použitý aj pred začatím implementácie, aby bolo jednoznačné čo sa bude implementovať a taktiež bude tento dokument doplnený, resp. upravený aj na konci implementácie, podľa potreby. Tento postup bol zvolený ako optimálny, pretože zatiaľ čo implementované riešenie bude predstavovať rýdzo technickú stránku, práca bude slúžiť ako orientačná mapa poskytujúca náhľad do vnútorného diania a fungovania riešenia.

Implementácia databázovej časti bude realizovaná v prostredí relačného databázového servera, pričom bude zvolených viacero variantov databázových programov a to vzhľadom na podmienky v spoločnosti Global IT Center s.r.o. jej zdroje, na ktorých bude inštancia takéhoto softwaru spustená.

Čo sa týka programovej logiky, tá bude realizovaná štandardným a pomerne populárnym objektovo orientovaným návrhom, pretože tento je spôsob je prehľadný, robustný a taktiež je zrozumiteľnejší než napríklad jeho procedurálne, alebo funkcionálne alternatívy. Veríme, že tento prístup bude eventuálne zúročený keď budú jednotlivé programové časti reflektované v tejto práci s využitím viacerých druhov diagramov.

Podobne ako logika bude robené aj užívateľské rozhranie, avšak tu je dôležitejšie usporiadanie prvkov na obrazovke, ktorú vidí užívateľ a väčší dôraz bude kladený na funkcionality zakomponované do tohto rozhrania. Rozhranie prototypu bude tak jednoduché a prehľadné ako to len technická implementácia dovolí.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Táto kapitola pojednáva o teoretických častiach práce v zmysle jej definovania do teoretického rámca, z ktorého je následne vychádzané. Aby sme dospeli k záveru pojednáme o teoretických skutočnostiach, ktoré je potrebné mať na zreteli a brať ich do úvahy v ďalších fázach, popísaných v nasledujúcich kapitolách. Ide nám o dôsledný popis logickej bázy, ktorá podmieňuje nielen naše rozhodnutia, ale aj existenciu projektu vývoja dochádzkového systému ako takého.

V nasledujúcich podkapitolách zhrnieme myšlienky viacerých autorov z literatúry, s ktorou sme boli oboznámení a budeme ich konfrontovať medzi sebou a so súčasnou situáciou na poli moderných technológií a podnikov, ktoré ich používajú. Volíme spôsob postupu od všeobecného teoretického záberu ku konkrétnemu, aby sme lepšie poukázali na jednotlivé súvislosti, prepájajúce skúmané teoretické poznatky, na ktorých stavíme.

1.1 PROSTREDIE

Na to aby sme mohli začať hovoriť o realizácii zvoleného projektu a k nemu prislúchajúcich častí, cítime, že je potreba jasne definovať niekoľko pojmov a tým určiť ohraničujúci kontext, v rámci ktorého sa budeme ďalej pohybovať. Keďže v práci hovoríme o návrhu časti prototypu, ktorý bude tvoriť zase časť informačného systému, považujeme za racionálne ak v duchu vyššie predstaveného spôsobu začneme z roviny všeobecnej. Narážame na myšlienky prof. Ing. Zdenka Molnára, CSc. a jeho publikáciu o efektívnosti informačných systémov (1), kde sa autor v 3. kapitole vyjadruje k tomu, čo je to informačná stratégia a akú hrá informačná stratégia rolu vo vzťahu k informačným systémom. Myšlienky, ktoré autor predstavuje sú zaujímavé a trefné aj dnes, a to aj napriek tomu, že ide o staršiu publikáciu. Dotyčný autor v tomto diele definuje informačnú stratégiu ako „...sústavu cieľov a spôsobov ich dosiahnutia“ (1). Toto je pomerne vágna definícia, ale už o niečo lepšiu predstavu evokujú vo svojom diele „Informační systémy v podnikové praxi“ (2) autori Ing. Petr Sodomoka, Ph.D., MBA a Ing. Hana Klčová, Ph.D.. V tomto diele obaja autori v podstate rozširujú vyššie uvedený citát od profesora Molnára keď hovoria že na uskutočnenie informačnej stratégie sú potrebné 3 kroky:

„1. Analyzovať a zhodnotiť súčasný stav IS/ICT

2. Definovať cieľový stav IS/ICT

3. Navrhnuť postup ako dosiahnuť cieľového stavu za súčasných podmienok“ (2). Obe definície sa akoby prelínajú a resp. sa nazdávame, že sa dopĺňajú.

V konečnom dôsledku dospel profesor Molnár k tomu, že informačná stratégia má za účel vplývať na rozvoj podniku vo svojom podnikateľskom prostredí s generovaním určitých ekonomických hodnôt ako zvýšenie produktivity, či iných výhod, ktoré by z využitia technológií mohli plynúť. (1) Vzápätí na to autor popisuje, že tento kontinuálny proces je úzko spojený s informačnou infraštruktúrou podniku (1), z čoho dedukujeme, že informačná stratégia je vlastne ten prvotný impulz, ktorý vedie k realizácii informačného systému. Keďže ide o nepretržitý proces, je implicitne zrejmá aj ďalšia skutočnosť, ktorú zase dobre zachytili doc. Ing. Petr Sodomoka, Ph.D., MBA a Ing. Hana Klčová, Ph.D. vo svojej knihe „Informační systémy v podnikové praxi“ (2) v druhej kapitole autori v podkapitole o procesnom riadení udávajú, že „Úspešné podnikanie moderných sieťových učiacich sa organizácii je podmienené podporou kontinuálneho zlepšovania na všetkých úrovniach ako odpovedí na dynamicky sa meniace podnikateľské prostredie.“ (2) Predošlý výrok nás utvrdzuje v myšlienkach, ktoré sme dedukovali pri diele profesora Molnára a síce, že je tu potrebný neustály proces diania, ktorý má s využitím technológií akosi ťahať firmu vpred a to je znova bod, kde sa zhoduje s docentom Sodomkom a inžinierkou Klčovou, ktorí uvádzajú, že okrem iného slúži informačná stratégia ako „kľúčový podklad určujúci rozvoj spoločnosti v oblasti IS/ICT“ (2). Čo je ešte zaujímavejšie, je skutočnosť, že to objasňuje a pomerne presne zachytáva formuláciu potrieb smerovaných voči nutnosti obmieňať informačný systém, alebo jeho časti. V podniku, kde si tieto skutočnosti vedenie uvedomuje sa vraciame opäť k dielu profesora Molnára, kde autor konfrontuje otázku ako vôbec pristupovať k uspokojeniu takejto potreby. V tomto prípade sa autor pokúša odpovedať predstavením 6 možných prístupov. Menovite ide o „Monopol, Centrálne plánovanie, Vedúcu rolu, Voľný trh, Obmedzené zdroje a Nevyhnutné zlo“ (1) , pričom si myslíme, že je prinajmenšom diskutabilné, či sú tieto prístupy v dnešnej dobe vôbec aktuálne, pretože z vlastných skúseností vieme, že mnohé firmy sa v praxi pokúšajú o rôzne modernejšie prístupy cez motiváciu zamestnancov rôznymi formami stimulu, akéhosi demokratickejšieho rozhodovania, kde má posledné slovo vedenie až po relatívne voľné podmienky keď sú zamestnanci nabádaný ku kreatívnemu prístupu s prísľubom určitej miery seberealizácie.

Ak sa ale s niečím vieme stotožniť tak je to nasledujúce konštatovanie autora, že neexistuje prostredie kde by sa dalo hovoriť o čistej aplikácii jedného zo spomenutých prístupov, namiesto toho ide často o rôznorodý mix. (1) Každopádne, je ale informačná stratégia niečo, čo je potrebné brať do úvahy aj pri analýze súčasného stavu.

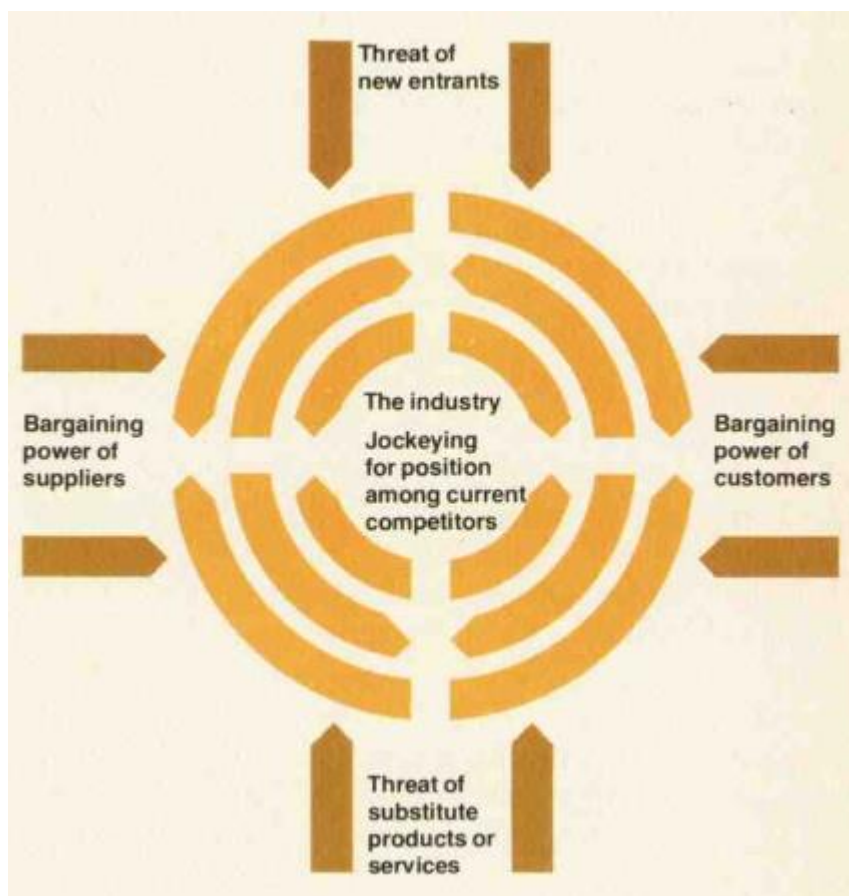
1.1.1 INFORMAČNÝ SYSTÉM

Už skôr sme spomenuli, že informačná stratégia sa opiera o informačnú infraštruktúru. (1) Avšak doposiaľ sme nezrejmiли čo je to informačný systém a ako súvisí s informačnou infraštruktúrou. Myslíme si, že je pomerne náročné podať adekvátne presnú definíciu toho čo je myslené pojmom informačný systém a to z dôvodu, že môže ísť o relatívne obširnu množinu prvkov. Definícia profesora Molnára je, čerpaná z jeho predošlej publikácie „Moderní metody řízení informačních systémů“ (3), kde udáva, že „informačný systém je súbor ľudí, technických prostriedkov a metód (programov) zabezpečujúcich zber, prenos, spracovávanie, uchovávanie dát, za účelom prezentácie informácii pre potreby užívateľov činných v systémoch riadenia“ (3). Tu ide opäť o pomerne všeobecné vyjadrenie, s ktorým sa nemožno prieť. Myslíme si však, že túto definíciu pomerne dobre dopĺňajú profesor Basl a inžinier Blažíček v ich diele „Podnikové informační systémy“ (4), keď v kapitole 4. pojednávajú o „komplexných informačných systémoch kategórie ERP“ (4), čím vlastne dotvárajú obraz toho o čo ide, pretože pojem ERP je ľahko asociovateľný s rôznymi komerčnými produktami a tým pádom sa formuluje komplexná predstava prepojenia nových súvislostí rozširujúcich množinu pojmov, s ktorými ďalej pracujeme a bez, ktorých sa neobídeme.

1.1.2 PORTEROV MODEL 5 KONKURENČNÝCH SÍL

Pokiaľ ide o akékoľvek rozhodovanie, ktoré má charakter výberového konania, je potrebné sa okrem vnútornej analýzy fungovania firmy zaoberať aj vonkajším prostredím. Tu by sme sa mohli oprieť o tzv. Porterov model 5 konkurenčných síl, ktorý bol prvotne predstavený Michaelom Porterom v roku 1979. Článok, kde bol tento analytický model popísaný sa nazýva „Ako konkurenčné sily vynucujú formovanie stratégie“ (5). V tomto článku sa autor vyjadruje ku konkurencii na trhu ako k sile udávajúcej smer firmiem. Vo všeobecnosti tým chceme tvrdiť, že existuje niekoľko externých síl, ktoré sa stretávajú v ohnisku konkurencie na trhu, kde sa každý snaží získať

výhodu nad svojimi konkurentami. Túto skutočnosť ilustruje nasledujúci obrázok z dotyčného článku:



Obrázok 1 – Porterov model 5 konkurenčných síl

(Zdroj: (5))

Ako môžeme z predošlej ilustrácie pozorovať dotyčných 5 síl je:

- 1) Hrozba vstupu nových konkurentov
- 2) Vyjednávacía sila zákazníkov
- 3) Hrozba substitútov produktov, alebo služieb
- 4) Vyjednávacía sila dodávateľov
- 5) Konkurenčné trhovú prostredie

Porter sa vo svojom článku zaoberá detailnejšou analýzou a popisom jednotlivých síl, avšak ak sa oprieme o Molnára tak si v súvislosti s informačnými systémami môžeme klásť otázky spojené do akej miery môže informačný systém, alebo jeho časť ovplyvniť našu pozíciu na trhu oproti konkurencii. (1)

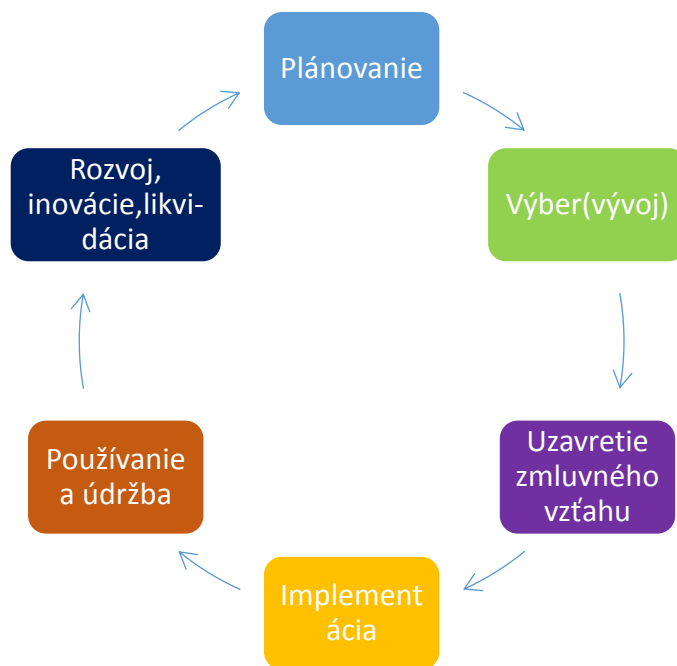
Spôsob reakcie na túto analýzu v sebe zahŕňa prípravu určitej stratégie, ktorá berie do úvahy aj náš produkt. Porter popisuje nasledujúce 3 typy stratégie, ktoré sme doplnili aj informáciami od Molnára:

- 1) Umiestnenie na trhu – stratégia nízkych nákladov
- 2) Ovplynenie rovnováhy – spôsob odlíšenia sa od konkurencie
- 3) Využitie zmien odvetvia – pôsobenie s využitím medzery na trhu

(1) (5). Pokiaľ vezmeme do úvahy vlastnosti predošlého súhrnu strategických odoziev na analýzu, tak si môžeme vytvoriť predstavu o tom ako nastaviť parametre nášho konkurenčného riešenia. Pokiaľ sa nám na základe tejto analýzy podarí poukázať na patričné výhody oproti konkurencii, môže to pomôcť v argumentácii či vybrať domáce, alebo cudzie riešenie.

1.2 VLASTNÉ RIEŠENIE PROTI CUDZIEMU

V predošlej podkapitole sme uviedli polemiku o príčinách a podstate vedúcej k motivácii zasadenej do vnútropodnikového prostredia, ktoré je pôvodcom prvotného impulzu slúžiaceho k realizácii potrebných zmien a inovácii v rámci informačného systému. Keď už raz bolo ustanovené, že je potreba inovovať či meniť informačný systém, alebo jeho časť, stojíme pred ďalšou otázkou, ktorú nájdeme vo veľkej miere často rozobranú aj v literatúre. Profesor Molnár pojednal o tejto otázke vo svojom diele o efektívnosti informačných systémov (1) . Je zaujímavé poznamenať, že autor v tomto diele, ktoré by sa dnes dalo označiť, za pomerne zastaralé hovorí o meniacich sa tendenciách vtedajšieho trhu keď píše, že „...súčasný obecný trend je smerom k externým zdrojom...“ (1), pričom hovorí o tzv. outsourcingu, čo je dnes veľmi bežný pojem a argumentuje, že „z hľadiska kontroly nákladov platí, že čím viac produktov a služieb IS/IT nakupujeme, tým lepší máme prehľad o nákladoch na IS/IT a môžeme ich teda lepšie kontrolovať a plánovať“ (1). V oboch prípadoch platí, že nám vzniknú nejaké náklady, ale existujú tu body, v ktorých sa charakter dotyčných nákladov líši. Na to aby sme objasnili v akých medziach sa presne pohybujeme pripomenieme životný cyklus IS, ktorý je vo väčšine literatúry až na drobné rozdiely rovnaký. My sme volili verziu z knihy „Informační systémy v podnikové praxi“ (2) od už viac krát spomenutých autorov Sodomku a Klčovej.



Obrázok 2: Životný cyklus informačného systému

(Zdroj: (2))

Táto verzia životného cyklu vníma uzavretie zmluvného vzťahu ako separátnu činnosť, čo platí obzvlášť pri nákupe existujúceho externého riešenia. Profesor Molnár pomerne trefne porovnáva tieto dve alternatívy a poukazuje, že jedným z hlavných rozdielov v týchto prístupoch je čas. Platí totiž, že pri vývoji vlastného riešenia musí kupujúci dbať na to ako dlho bude reálne vývoj trvať, pretože to je práve ten bod, kde budú vznikať v tomto prípade značné náklady. Pokiaľ pri externom dodávateľovi zase sledujeme výdaje ako „cena HW, cena SW, cena implementácie, cena údržby“ (1) tak je hneď zrejmé že vlastný vývoj bude pracovať predovšetkým so zdrojmi, ktoré sú už dostupné. Tu by mohla do hry zase vstúpiť otázka, či dotyčná firma, ktorá chce vo vlastnej réžii takýto projekt realizovať vôbec má ochotu na takéto niečo alokovať zdroje. Z uvedeného je zrejmé, že v prípade externého riešenia je aj väčšia byrokratická záťaž, keď je potreba dohadovať sa s dodávateľom a vyriešiť aj legislatívno-obchodnú stránku. Profesor Basel

a inžinier Blažíček popisujú varianty riešenia informačných systémov z minulosti v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka 1: Varianty riešenia informačných systémov

(Zdroj: (4))

Varianty riešenia	Pre	Proti
Rozvoj existujúceho riešenia	<ul style="list-style-type: none"> - Maximálne využitie existujúcich zdrojov a investícií - Z krátkodobého hľadiska lacnejšie a rýchlejšie - Uspokojenie okamžitých potrieb 	<ul style="list-style-type: none"> - Nemusí zodpovedať všetkým budúcim požiadavkám - Celkové náklady môžu byť vyššie - Výsledkom môže byť menej kvalitný systém
Vývoj nového systému na mieru	<ul style="list-style-type: none"> - Môže presne zodpovedať potrebám podniku - Riadený vývoj 	<ul style="list-style-type: none"> - Celkovo drahšie riešenie - Časovo náročnejšie riešenie - Riziko negarantovaného konečného produktu a jeho drahšieho vývoja
Nákup hotového softwarového systému	<ul style="list-style-type: none"> - Z dlhodobého hľadiska finančne menej náročné - Rýchlejšie zavedenie - Zaručená funkčnosť a ďalší vývoj 	<ul style="list-style-type: none"> - Nemusí presne spĺňať všetky požiadavky užívateľa - Závislosť na dodávateľovi

Predošlú tabuľku sme si zvolili ako ilustratívnu najmä preto, že ukazuje prečo je v mnohých prípadoch lepšie používať metódu nákupu hotového softwarového riešenia.

Okrem už spomenutého je tu ešte jedno dôležité hľadisko, na ktoré by sa podľa nášho názoru nemalo zabúdať. Ide o odpoveď na otázku „čo sa očakáva od IS/IT?“ (1). V súvislosti s touto otázkou si musíme klásť otázku čo za aplikáciu, alebo aplikácie to vlastne majú tvoriť náš informačný systém a čo presne má byť ich úlohou. Už v podkapitole o informačných systémoch sme implikovali, že informačný systém sa skladá z rôznych spolupracujúcich častí. (3) Tak ako aj v predošlých prípadoch aj tento krát je možné čerpať z existujúcich definícií a ďalších literárnych poznatkov. Definíciu pojmu aplikácie informačných technológií čerpáme z diela „Podniková informatika“ (6)

viest' a akú ďalšiu hodnotu by mal prinášať ako súčasť väčšieho celku – informačného systému pomôže objasniť nasledujúca podkapitola.

1.3 ZARADENIE V RÁMCI INFORMAČNÉHO SYSTÉMU – INTEGRÁCIA

Pre definovanie úloh a hodnôt, ktoré má nová časť informačného systému prinášať je potrebné ustanoviť, akým spôsobom je možné ju integrovať do vyššieho celku. Už pri definícii informačného systému sme spomenuli isté „systémy kategórie ERP“ (4). Neskôr keď sme hovorili o vlastnom vývoji proti externému riešeniu čo v sebe nieslo aj ozrejmienie existencie tzv. „aplikácie informačných systémov“ (6) a „aplikačných portfólií“ (6) sme implicitne predpokladali skutočnosť, na ktorú sme narazili pri štúdiu diela profesora Molnára, ktorý tvrdí, že „...systém je množina vzájomne prepojených komponentov, ktoré musia pracovať dohromady pre celý systém tak, aby tento systém naplnil daný účel“ (1). Tu si uvedomujeme, že ak má byť akékoľvek riešenie plynúce z potreby inovovať úspešné, musí byť integrovateľné so zvyškom systému. Taktiež, sme spomínali, že aplikačné portfólio je tvorené heterogénnymi aplikáciami (6) a to nás privádza k bodu keď zisťujeme, že v prípade nasadenia externého produktu do prostredia existujúceho informačného systému bude tento nový komponent musieť byť prispôsobiteľný prostrediu, teda takéto existujúce riešenie musí byť dostatočne flexibilné. Berúc na vedomie životný cyklus informačného systému, by tu išlo o zvýšenie časovej náročnosti vo fáze implementácie. (1) Naproti tomu riešenie vznikajúce vo vnútri firmy by malo relatívne malý implementačný čas, keďže je konštruované rovno na mieru.

Z literatúry od docenta Sodomku a doktorky Klčovej sme sa dozvedeli o viacerých zaujímavých spôsoboch integrácie. Jedným z týchto spôsobom je ako popisujú spomínaný dvaja autori „riešenie na princípe middlewaru“ (2). Pre všeobecnú definíciu sme sa obrátili ku autorom Gála, Pour a Šedivá, ktorí uvádzajú v knihe Podniková informatika (6), zmysel middlewaru, ktorým je, „aby v prostredí existencie rôznorodých (heterogénnych) distribuovaných aplikácii, ktoré sú často autonómne(na iných aplikáciách nezávislé), bolo možné tieto aplikácie integrovať do väčšieho celku. Okrem toho je nutné, aby tieto aplikácie boli schopné si navzájom poskytovať svoje aplikačné služby prostredníctvom počítačovej siete.“ (6) Z predošlej citácie sa utvrdzujeme, že pôvodné dedukovanie o heterogénnych aplikáciách nás viedlo správnym smerom.

O niečo konkrétnejšia definícia je, že middleware „slúži ako zdieľané miesto, na ktoré sú zasielané dáta z jednotlivých aplikácii a kde sú tiež transformované a predané na spracovanie v zrozumiteľnom formáte.“ (2) V súvislosti s tým sa v literatúre stretávame s rôznymi úrovňami, či technickými spôsobmi integrácie. Autori Basl a Blažíček tvrdia, že systémy a aplikácie ERP sú orientované na spoločné databázové riešenie (4), zatiaľ čo Sodomka a Klčová tieto myšlienky dopĺňajú o rozdelenie do 4 úrovní: „dátová, užívateľské rozhranie, aplikačné rozhranie a obchodná logika“ (2). Najjednoduchší sa nám zdal spôsob integrácie cez dáta, keďže oba literárne zdroje sa tu zhodujú, že ide o integráciu databázových častí aplikácii. (4) (2) Čo sa týka užívateľského rozhrania tam je princípom integrácia starých aplikácii, teda je to akási čierna skrinka, kde sú strojom simulované vstupy a výstupy sú zachytené a prenesené do modernejšieho užívateľského rozhrania, pričom môže ísť aj o takzvané portálové riešenie. (2) Ďalší, aplikačný prístup je zase realizovaný s využitím aplikačných rozhraní výrobcov tzv. API (2). Pojednanie o týchto prístupoch integrácie je dôležité, pretože to môže priamo ovplyvniť spôsob implementácie nami navrhovaného riešenia. To kde, kedy, a ktoré z týchto prístupov použiť je zrejme do značnej miery závislé na prostredí, v ktorom sa tak má diať. Odpoveďou na problém prostredia s veľkým množstvom podsystémov by mohli byť niektoré integračné platformy ako „InterSystems Ensemble“ (2), alebo „SAP NetWeaver“ (4).

1.3.1 BUSINESS INTELLIGENCE A KONTROLA NAD DÁTAMI

V súvislosti s integráciou sa môžeme zaujímať aj o to aký dopad má novo zavádzaná časť na celok, resp. ak už niečo integrujeme, mohli by sme zistiť aký to má vplyv na ostatné časti systému. V komplexných systémoch narážame popri ostatných aplikáciách informačného systému aj na aplikácie kategórie Business intelligence (BI) (4), pričom definíciu toho čo to je BI čerpáme z knihy profesora Basla a inžiniera Blažíčka, ktorí v jednej z definícií tvrdia, že „BI predstavuje sadu konceptov a metód určených pre skvalitnenie rozhodovacích procesov firmy.“ (4) Z tejto definície BI plynie, že ide o dátovú analýzu, ktorej účelom by malo byť poskytovanie informácii potrebných na riadenie chodu firmy jej vedením. V súčasnej dobe sa už dá tvrdiť, že existencia takýchto analytických výkazových metód vo firmách nie je ničím výnimočným. (2) Vychádzajúc

z predošlých výrokov, môžeme konštatovať, že sme sa prepracovali k ďalšiemu možnému pohľadu na prostredie, v ktorom sú systém a jeho časti zasadené.

1.4 EKONOMICKÉ UKAZOVATELE ANALÝZY

Pre úplnosť a lepšie hodnotenie analýzy aj výsledkov, sme volili aj 2 ekonomické ukazovatele analýzy, ktorých kalkulácia, alebo odhad nám umožní náhľad na situáciu z viacerých uhlov pohľadu a to by malo viesť ku zjednoteniu požiadaviek a presnejšiemu priblíženiu optimálnemu stavu riešenia. Použitím týchto ukazovateľov nám ide o získanie určitej výhody oproti konkurencii. Vzhľadom na skutočnosť pohľadu z vnútra spoločnosti teda neberieme do úvahy ďalšie ukazovatele. Inak povedané tvorcovia riešenia sú sami klientami a preto sú v pozícii keď môžu detailne vyhodnocovať súčasný stav z hľadiska dodávateľa aj zákazníka.

1.4.1 UKAZOVATEĽ PRODUKTIVITY

Ukazovateľ produktivity definujeme ako pomer medzi vstupnými nákladmi a výstupnými výnosmi.

$$p = \frac{\text{výstupné výnosy}}{\text{vstupné náklady}} \quad (1)$$

Pri tomto ukazovateli sme čerpali z diela profesora Molnára.

1.4.2 UKAZOVATEĽ SPOKOJNOSTI

V tomto prípade definujeme stupnicu hodnotenia spokojnosti od 1 do 10, kde 1 je nespokojný a 10 úplná spokojnosť s daným objektom hodnotenia. V tomto prípade ide o čisto subjektívne názory a pocity zamestnancov. V podstate sa dá tvrdiť, že súbor zozbieraných dát od zamestnancov poskytne spätnú väzbu, ktorá keďže pôjde o riešenie pripravované na špecifické požiadavky je kľúčová pre dosiahnutie želaného výsledku, čím bude dosiahnutá vysoká spokojnosť všetkých užívateľov.

1.5 REPREZENTÁCIA TECHNICKÝCH ČASTÍ PRÁCE

Pri vývoji software narazíme v literatúre na viacero druhov metód zobrazenia kľúčových technických súvislostí ako napríklad prebiehajúce procesy, algoritmy a toky dát v rámci procesov. Autori Polák, Merunka a Carda vo svojom diele o umení systémového návrhu predstavujú techniky objektovo orientovaného softwarového návrhu s využitím

rozličných diagramov UML tried a podobne. (7) My však od myšlienok dotyčných autorov odbočíme a miesto zložitých procedúr softwarového inžinierstva použijeme jednoduchší, ale aj menej moderný variant tradičných vývojových diagramov.

1.5.1 MODELOVANIE ALGORITMOV

Na modelovanie a zachytenie správania je vhodné použiť takzvaný vývojový diagram (z Anglického Flow-chart). Tradičný vývojový diagram bol definovaný dnes už dávno zastaralým štandardom ECMA 4 a bol rozdelený na 2 hlavné druhy:

- 1) Programový vývojový diagram
- 2) Dátový vývojový diagram (8)

Vývojový diagram pozostáva podľa spomenutej normy z nasledujúcich značiek:



Obrázok 3 - Terminálová značka

(Zdroj: (8))

Predošlý obrázok zachytáva tzv. terminál, ktorý označuje začiatok a koniec diagramu.

Všeobecný symbol pre akúkoľvek operáciu je nasledujúca značka v podobe obdĺžniku:



Obrázok 4 – Všeobecná činnosť

(Zdroj: (8))

Vstupno-výstupné operácie sú reprezentované lichobežníkovým útvarom:



Obrázok 5 – Vstupno-výstupná značka

(Zdroj: (8))

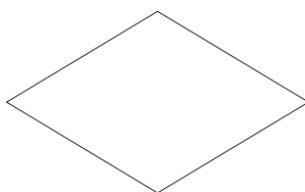
Pre potreby zachytenia prítomnosti podprogramu je použitá značka, pripomínajúca všeobecnú činnosť:



Obrázok 6 - Podproces

(Zdroj: (8))

Pre potreby vetvenia programu(v prípade dobre známej konštrukcie if), je použitá značka kosoštvorca:



Obrázok 7 – Značka vetvenia

(Zdroj: (8))

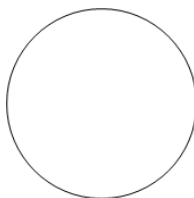
V prípade, že je potreba zachytiť v diagrame cyklicky sa opakujúcu činnosť je použité nasledujúce značenie:



Obrázok 8 - Cyklus

(Zdroj: (8))

Poslednou značkou je referencia, alebo odkaz, ktorá má za úlohu presmerovať tok programu na iné miesto.



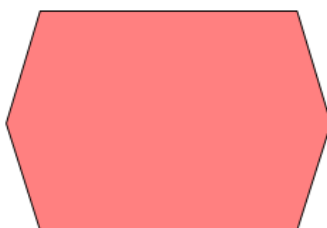
Obrázok 9 - Odkaz

(Zdroj: (8))

1.5.2 MODELOVANIE PROCESOV BIZNISU

Na zachytenie interakcie užívateľov s časťami systému, tvoriacimi tzv. biznis procesy by mohol slúžiť vývojový diagram známy ako EPC – Event Process Chain. Tento druh diagramu je vo firemnom prostredí pomerne rozšírený a aj populárny vďaka svojej jednoduchosti. (9) Čo je pre tento druh diagramu typické, je to, že je riadený udalosťami, ktoré vyjadrujú stav procesu. Diagramy EPC by mali udalosťou začínať aj končiť.

Udalosť má nasledujúcu značku:



Obrázok 10 – Udalosť v diagrame EPC

(Zdroj: (9))

Ďalšou značkou je funkcia. Funkcie predstavujú nejaký druh transformácie v rámci procesu, zväčša ide o nejakú činnosť.



Obrázok 11 – Funkcia EPC

(Zdroj: (9))

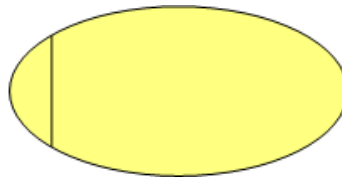
V dokumentácii modelovacieho nástroja, ktorý máme dostupný sa okrem iných ešte udáva aj značka informačných zdrojov:



Obrázok 12 – Informačná surovina, informačný zdroj

(Zdroj: (10))

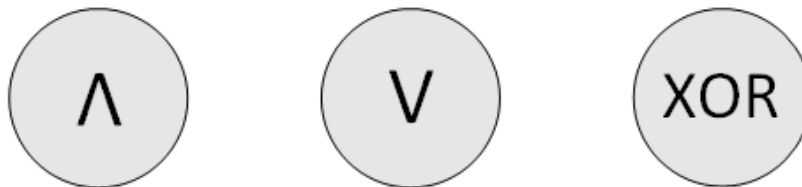
Ďalšou kľúčovou časťou sú role aktérov procesu, niekde nazývané aj Organizačné jednotky:



Obrázok 13 – organizačná jednotka

(Zdroj: (10))

Poslednou kľúčovou súčasťou sú operátory AND, OR a XOR, pričom operátor XOR sa používa ako rozhodovací operátor, čo plynie z definície jeho logickej funkcie vyjadrenej napríklad Booleovou algebrou.

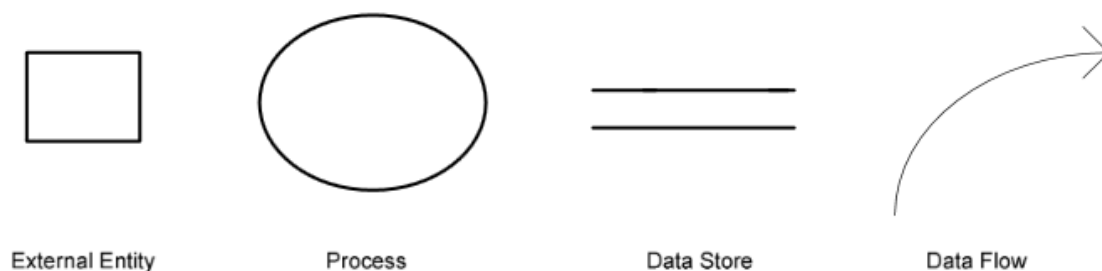


Obrázok 14 – Operátory diagramu EPC

(Zdroj: (10))

1.5.3 MODELOVANIE PRÚDENIA TOKU DÁT

Diagramy používané na zachytenie toku dát pri určitých procesoch sa nazývajú „Data flow Diagrams“, skratene DFD. Ide o nástroj funkčného modelovania, ktorý je charakteristická absencia riadiaceho značenia ako v predošlých dvoch prípadoch. (11) Zatiaľ čo vývojový diagram popisuje dianie v programe na úrovni programu a EPC diagram zachytáva interakciu na úrovni biznis procesu, DFD predstavuje spôsob popisu toku informácii a dát v jednotlivých procesoch. DFD má viacero druhov notácie, pričom význam ani fungovanie jednotlivých značiek sa nemení. My uvedieme notáciu Yourdon-Coud, niekde označovanú aj ako Yourdon-DeMarco:



Obrázok 15 – DFD notácia Yourdon-DeMarco

(Zdroj: (12))

Zľava doprava môžeme vidieť značenie: externých entít(terminátorov), procesov, dátových úložísk a značenia toku dát. (11) V DFD vždy platí, že dátový tok môže vchádzať do niektorého z komponentov(proces, úložisko), ale mal by z neho aj vychádzať, teda nie je možné prepojiť dve dátové úložiská bez prítomnosti procesu.

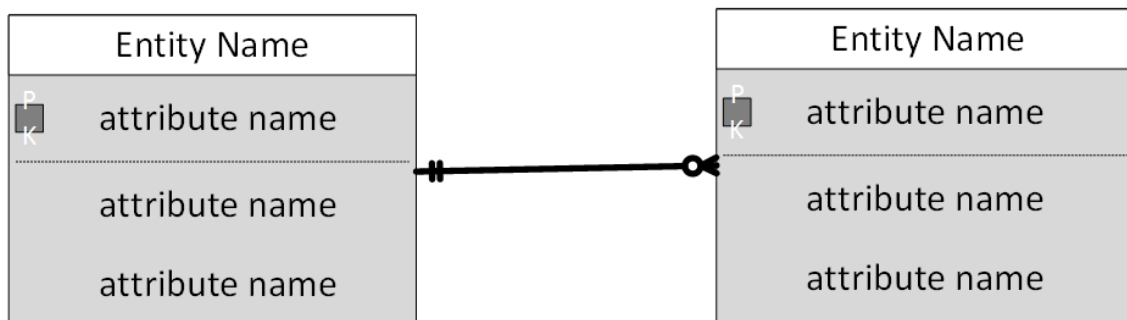
V DFD diagramoch sa tiež zvykne vyskytovať určitá hierarchia, preto sa hovorí o tzv. úrovniach DFD, ktoré slúžia na popis jednotlivých úrovní. Toto je dobre uplatniteľné v prípade postupu vývoja od všeobecného po konkrétny. Na počiatku typicky nájdeme úroveň 0, kde sú zachytené len všeobecné funkcie s ktorých systém, alebo daná jednotka pozostáva. Ak platí predošlé tvrdenie tak platí aj, že diagramy ostatných úrovní popisujú vždy len nejakú časť celku. (11)

1.5.4 RELAČNÝ DÁTOVÝ MODEL

Diagramy relačného dátového modelu sa používajú pri návrhu databáz a ich štruktúr. V týchto súvislostiach nás môžu zaujímať napríklad diagramy ERD – Entitno-relačné diagramy, ktoré mapujú entity a vzťahy medzi nimi, čo sa vlastne dá použiť pri návrhu databáz. (11) „Vo všeobecnosti sa dá hovoriť o 3 úrovniach popisu dátových štruktúr:

- 1) Konceptuálny model – návrh na úrovni nezávislej na implementačnom a technologickom prostredí
- 2) Technologický(logický) model – v prípade relačného databázového návrhu sú do entít doplnené aj primárne a cudzie kľúče, čím je zaistené mapovanie vzťahov medzi entitami
- 3) Implementačný(fyzický) model – popis implementácie v konkrétnom prostredí s doplnením údajov o typoch indexov, veľkostiach a rozmiestnení pracovných priestorov v konkrétnom databázovom systéme“ (11)

Najznámejšia používaná notácia sa nazýva „Crow’s foot notation“ (13) ide o notáciu zachytenú nasledujúcim obrázkom:



Obrázok 16 – Crowova notácia ER diagramu

(Zdroj: (13))

Notácia na obrázku vyššie zachytáva dve entity, ich atribúty a vzťah medzi nimi, ktorý je pre túto notáciu charakteristický. V prepojení medzi entitami je vidieť aj integritné obmedzenia, tzv. multiplicity. Z praktických dôvodov sme sa rozhodli nezachádzať do teoretických detailov návrhu relačných databáz, detailný návrh databázy s entitno-relačným modelom bude súčasťou návrhu riešenia v 3. kapitole.

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Táto kapitola našej práce pojednáva o analýze súčasného stavu nami vybranej firmy z hľadiska zasadenia a využívania súčasného dochádzkového systému ako súčasti informačného systému. Analýza započne popisom firmy, jej role v kontexte skupiny HeidelbergCement group, následne budeme pokračovať popisom organizačnej štruktúry až sa napokon prepracujeme k fungovaniu dochádzkového systému v rámci firmy. Na to, aby sme dostatočne posúdili všetky aspekty situácie, ktorú analyzujeme postupujeme nasledujúcim spôsobom:

- 1) Analýza a popis firmy a jej informačnej stratégie
- 2) Analýza informačnej infraštruktúry, ktorá je na mieste
- 3) Analýza požiadaviek na dochádzkový systém
- 4) Analýza súčasného dochádzkového systému

2.1 POPIS FIRMY A ZÁKLADNÉ ÚDAJE O FIRME

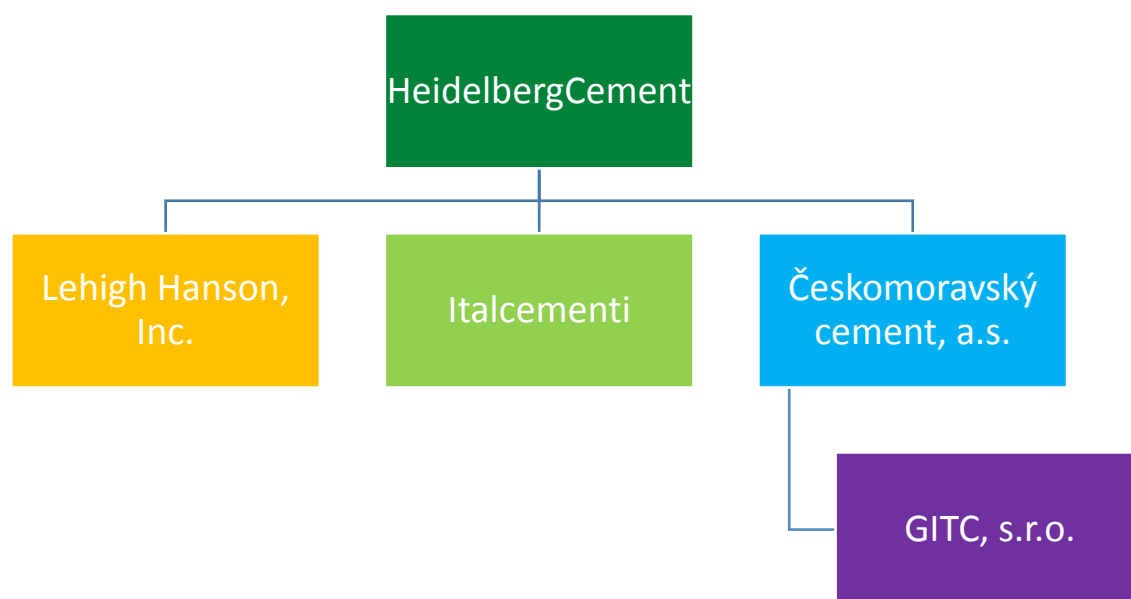
Firma, ktorú sme si zvolili je Global IT Center s.r.o., ktorá je súčasťou veľkej skupiny firiem patriace pod skupinu HeidelbergCement Group, ďalej len HeidelbergCement. Global IT Center, ďalej len GITC, je zároveň firmou, kde v súčasnosti pracujeme, a preto môžeme vykonať túto analýzu s najvyššou možnou presnosťou vzhľadom na aktuálny stav vo vnútri firmy, s ktorým sme dôkladne oboznámený práve vďaka nášmu štatútu zamestnanca.

GITC je firma, ktorá mala ku koncu roka 2018 približne 180 zamestnancov vo svojej Brnenskej pobočke. V priebehu roka 2019 sa očakáva nárast smerom ku počtu bližšiemu 200 zamestnancom. Na území Českej republiky je v súčasnosti viacero firiem patriacich pod HeidelbergCement, medzi nimi napr. aj Českomoravský cement, a.s., Českomoravský beton, a.s., Českomoravský štěrk, a.s., TRANS-SERVIS, spol. s.r.o. (14), pričom ide o stovky zamestnancov a to len na území Českej republiky. Čo sa týka ostatných spoločností, radia sa tam mená ako Lehigh Hanson, Inc. (15), Italcementi (16) a ďalšie, pričom podľa oficiálnych údajov je v celej skupine v súčasnej dobe zamestnaných približne 50 000 ľudí. (17)

2.1.1 FIRMA GITC S.R.O. A JEJ ÚLOHA

GITC je možné označiť, za srdce riadenia a dohľadu nad celou informačnou infraštruktúrou skupiny HeidelbergCement. Je to práve v tejto Brnenskej pobočke, kde sú sústredené ľudské zdroje z odvetvia informačných technológií, ktoré dohliadajú na administráciu a chod všetkých technológií, či už sú to technológie kľúčové pre biznis, alebo ide o experimentálne projekty, ktoré predstavujú určité inovácie.

Všetci zamestnanci, zo všetkých dcérskych spoločností skupiny HeidelbergCement musia mať vytvorený firemný profil, na ktorý sa viažu určité povolenia, takže prvou úlohou je administrácia užívateľov. Druhou úlohou je administrácia serverov, počítačov, tlačiarň a ďalších zariadení, na firemnej intranetovej sieti. Separátnu množinu úloh pritom tvorí administrácia zariadení sieťovej infraštruktúry, ako routre, switche, modemy a ďalšie sieťové prvky. Hierarchia zaradenia GITC do skupiny firiem HeidelbergCement group je zobrazená nasledujúcim obrázkom:



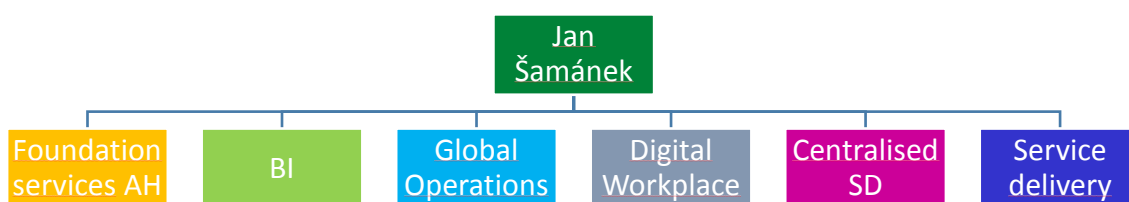
Obrázok 17 – Hierarchické zaradenie GITC v skupine HeidelbergCement Group

(Zdroj: (18))

2.1.2 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA FIRMY

HeidelbergCement a jej firmy sú pomerne silno hierarchicky organizované a výnimkou nie je ani GITC. Vo všeobecnosti tu existujú reálne hierarchické rozdiely a tie sa

prejavujú aj na pracovných úlohách. Každá úroveň má definovanú určitú množinu úloh a zamestnanci na tejto úrovni by nemali z tejto množiny vybočiť (sú aj prípady keď je vybočenie potrebné a v takých prípadoch je také niečo tolerované v záujme flexibility). Na vrchole tejto hierarchie je technologický riaditeľ celej skupiny HeidelbergCement Dennis Lentz (19), hneď pod ním je vedenie GITC, čo zahŕňa miestneho manažéra a zároveň konateľa GITC – Jana Šamáneka (20) a niekoľkých kľúčových zamestnancov. Nasledujúci obrázok zobrazuje organizačnú štruktúru, ktorá sa týka rýdzo GITC, teda bez Nemeckého vedenia a ostatných celosvetových pobočiek.



Obrázok 18 – Organizačná štruktúra GITC

(Zdroj: (21))

2.1.3 INFORMAČNÁ STRATÉGIA FIRMY

S príchodom nového technologického riaditeľa HeidelbergCementu, bola predstavená aj nová informačná stratégia firmy. Oproti tej predošlej sa súčasná stratégia orientuje na centralizáciu čo najväčšieho možného počtu poskytovaných IT služieb. Na rozdiel od súčasnosti bol v minulosti preferovaný prístup určitej decentralizácie, keď bol vyžadovaný vysoký výkon a plnenie kvót na úkor akýchkoľvek inovácií. Keď sa ukázalo, že prístup predchodcu súčasného CIO HeidelbergCementu nevedol ku zlepšovaniu ani inováciám, a tým pádom ani znižovaniu nákladov, bolo rozhodnuté, že funkcia CIO bude zverená do rúk Dennisa Lentza, ktorý dodnes zastáva postoj, väčšej pružnosti a väčšej centralizácie čo vedie k väčšej kontrole nad celou IT infraštruktúrou. Súčasne zavedená informačná stratégia by sa dala označiť ako stratégia pragmatizmu. V praxi to znamená, že firma minimalizuje náklady, kde sa dá a keď sa dá. Taktiež je cieľom vedenia GITC minimalizovať fluktuáciu zamestnancov na rôznych pracovných pozíciách a to tak, že v rámci GITC je aktívne podporovaný profesný a personálny rast zamestnancov, keď sú

zamestnanci nabádaný k štúdiu, aby sa mohli v stanovenom časovom intervale posunúť na užšie špecializovanú pozíciu vo firme. Toto je obzvlášť charakteristické pre pozície juniorských administrátorov vo firme, od ktorých sa očakáva rast a postupné zaradenie sa medzi seniorov.

Celá spoločnosť neustále monitoruje svoje potreby a na základe toho prispôsobuje svoj prístup. To znamená, že ak je nedostatok špecialistov aplikačnej podpory, tak sú juniori vedený k tomu, aby sa z nich takýto špecialisti stali. Takto si firma vychováva verných zamestnancov a zároveň šetrí náklady, ktoré by inak musela vynakladať na výberové konanie pri hľadaní nových zamestnancov na pracovnom trhu. Zároveň sú už spomenuté juniorské pozície vhodné aj pre študentov, pre ktorých je tu prísľub získavania skúseností. Spoločnosť aktívne podporuje zamestnancov, k ďalšiemu štúdiu a poskytuje aj možnosť zaplatiť zamestnancom skúšky z niektorých podporných certifikačných programov.

GITC dosiahlo vytvorenie prostredia, kde sú projekty z dielne zamestnancov podporované. Často sa stáva, že zamestnanci sú natoľko motivovaný, že sami začnú ponúkať nápady na zlepšenie častí informačného systému. To platí aj o dochádzkovom systéme, o ktorom je táto práca. Zamestnanci tak konajú, pretože vedia, že vedenie podporí ich iniciatívu aj keď na ich projekt nevyčlení žiadne prostriedky. Táto situácia nastáva, lebo prostredie, ktoré núti zamestnancov k neustálemu zlepšovaniu funguje z časti aj na prestíži jednotlivých zamestnancov. Takže ak niekto vytvorí niečo, čo prispeje k zlepšeniu chodu informačného systému a tým pádom firmy, stane sa lepšie známym medzi ostatnými zamestnancami a má možnosť postúpiť na lepšiu pozíciu. Domnievame sa, že tu ide o dobre implementovaný proces kontinuálneho zlepšovania firmy (2), tak ako sme uviedli aj v teoretických východiskách, vďaka čomu je GITC prosperujúca spoločnosť.

Ak by sme mali zatriediť prístup vedenia k riadeniu IT v skupine HeidelbergCement dalo by sa tvrdiť, že tu prevažuje metóda Centrálneho plánovania v kombinácii s Vedúcou rolou a Voľným trhom. (1) Centrálne plánovanie vidíme, keďže technologický vedúci CIO je v priamom kontakte s konateľom GITC a ostatnými, miestnymi pobočkami IT príslušnými v regiónoch, kde sú umiestnené aktíva celej skupiny (ide o lokálnu IT podporu pre fabriky, kancelárie a ostatné kapacity). Vedúca rola sa prejavuje v informačnej stratégii, keď je kladený intenzívny dôraz na držanie kroku s konkurenciou na poli IT trhu. Typický príklad je likvidácia starých operačných systémov Microsoft

Windows server 2008 na niektorých serveroch a ich nahrádzanie verziou Microsoft Windows server 2016. Voľný trh je zase možné vidieť, keď užívatelia sami hlásia, akú funkcionality potrebujú vo firemných aplikáciách.

2.1.4 POSTOJ K DOMÁCEMU VÝVOJU

Ako sme už vyššie uviedli, firma má dobre nastavenú informačnú stratégiu a vďaka centralizácii IT služieb je dosiahnutá aj lepšia kontrola. Na maximalizáciu kontroly nákladov ide firma s moderným trendom, tzv. outsourcingu (1), pričom bolo vypočítané, že údržba cudzieho riešenia a jej údržba je vo väčších rozmeroch ekonomicky efektívnejšia. To však neznamená, že tu vôbec neexistujú projekty tvorené vlastnými zamestnancami. Práve naopak. Vyššie sme uviedli, že firma podporuje iniciatívu zamestnancov a tým pádom aj domáce projekty. Práve tu narážame na paralelu s teoretickými východiskami, kde sme v tabuľke 1 pozorovali, že takéto projekty sú typické najmä na kratšiu dobu. (4) To je v podstate pravda, pretože prevláda nálada kúpiť čo môžeme a to čo by bolo príliš drahé, alebo nie je úplne nutné kupovať si urobíme sami. V prípade dochádzkového systému platí, že ak sa nám podarí urobiť produkt, ktorý bude mať všetko čo od neho očakávame, tak je možné ho použiť rovno v prevádzke ak nie je nič lepšie. Popríklad je možné uvažovať o uchovaní a využití len častí tohto systému. Príkladom môžu byť programové objekty slúžiace na komunikáciu so systémom SAP.

2.2 INFORMAČNÁ INFRAŠTRUKTÚRA SPOLOČNOSTI

V administrátorskej doméne GITC je 6 dát centier na 5 kontinentoch (22). Celá infraštruktúra pozostáva z tisícov serverov, ako virtuálnych tak aj fyzických a k tomu sú pripojené stovky aktívnych sieťových prvkov. Existuje tu mnoho fyzických komunikačných kanálov. Tieto kanály pozostávajú z rôznych dostupných komunikačných technológií. Ich prenosové prostredie sa pohybuje od optických vlákien, cez medené linky a kanály až po satelitnú komunikáciu (pre odľahlé regióny, ktoré sú najmä v Afrike) a mobilné bezdrôtové siete. Takáto infraštruktúra generuje veľký objem dát a taktiež je potreba uchovávať informácie o jej častiach ako aktívne prvky, servery, informácie o užívateľoch a ich zariadeniach, e-mailové schránky, podsiete a ďalšie typy objektov. Toto celé je združené v niekoľkých masívnych databázach. Jednou z najväčších a najdôležitejších je databáza Microsoft Active Directory a Azure Active Directory. Oba typy sú v strede celého diania a poskytujú prehľad o jednotlivých zdrojoch spoločnosti.

Tieto systémy tvoria časť jadra celého informačného systému. Informačný systém je ďalej rozdelený na regionálne informačné systémy a tie sú delené na ďalšie podsystémy až na úroveň jednotlivých pobočiek.

2.2.1 INFORMAČNÝ SYSTÉM GITC

Samotný informačný systém v GITC bol z historických dôvodov odvodený zo systému, používaného v Českomoravskom cemente a.s., pretože predtým než samotné GITC vzniklo, existoval iba Českomoravský cement a všetky IT oddelenia sídlili v závode Mokrá neďaleko mesta Brna. Systém, používaný Českomoravským cementom, je založený na jadre SAP s ďalšími modulmi. Systém GITC je v súčasnej dobe semi-autonómny, keďže všetky právne a aj väčšina ekonomických činností je realizovaná predstaviteľmi firmy Českomoravský cement a.s. To v praxi znamená, že GITC má vlastnú verziu SAP, avšak ide len o limitovanú formu, používanú najmä vedením, oddelením HR a projektovými manažérmi. Podmienkou podsystémov, ktoré nie sú prirodzenou súčasťou sady modulov SAP je ich schopnosť vedieť komunikovať so systémom SAP. Konkrétne v prípade dochádzkového systému bola vedením jasne daná požiadavka, že dotýčny systém musí byť schopný odosielať dáta do systému SAP. Vďaka tejto ohraničujúcej podmienke je možné hovoriť o riadne integrovanom informačnom systéme, ktorý je na mieste. Je to práve modul SAP ERP HR, s ktorým musí dochádzkový systém interagovať, keďže to je modul, ktorého pod-moduly slúžia na obsluhu výplatných pásov a miezd zamestnancov. (23)

2.2.2 TECHNOLOGICKÉ PROSTREDIE

Technologickým prostredím v tomto kontexte rozumieme technológie, ktoré sú na mieste a sú dostupné pre už prítomné systémy tak ako aj pre tie nadchádzajúce. Nasledujúce podkapitoly pojednávajú o hardwarovom a softwarovom vybavení. Táto kapitola ani jej podkapitoly sa naopak nevenujú konkrétnym typom programov a to platí aj o systéme SAP, ktorý sme spomenuli už vyššie. Je to preto, že účelom tejto práce nie je sa venovať problému prepojenia na systém SAP a teda nie je potreba venovať sa jeho konkrétnym častiam vo väčšej miere. Účelom práce nie je ani implementácia čítacieho zariadenia a jeho pripojenia, preto vynechávame aj časť kabeľáže a sieťovej infraštruktúry.

2.2.2.1 POUŽÍVANÝ SOFTWARE

Software, ktorý je použitý sa najčastejšie vyskytuje na virtualizovaných serveroch, ktoré sa zase nachádzajú na ESXi hostiteľoch – fyzických serveroch umiestnených v zariadení od spoločnosti DELL – tzv. VRTX, kde sú tieto hostiteľské servery situované spolu s úložnými diskovými jednotkami. Viaceré clustery serverov sú tiež vo forme tzv. „razorov“, ktoré sú napojené na SAN riešenie NetApp.

Vyššie sme spomenuli hojné využitie virtualizačného softwaru. Ide o produkty spoločnosti VMWare v rôznych verziách.

Samotné operačné systémy na serveroch sú v prevažujúcej väčšine od spoločnosti Microsoft, pričom ide o rôzne verzie Windows serveru. Druhý najpočetnejší typ je od spoločnosti RedHat. Tretou možnosťou je špeciálny operačný systém od spoločnosti Cisco, ktorý slúži na poskytovanie hlasových a video komunikačných služieb. Poslednou možnosťou je akýkoľvek iný druh operačného systému, za ktorý si zodpovedá vlastník servera sám, bez podpory GITC. Vlastník servera môže byť jednotlivец, pracujúci vo firme, alebo skupina osôb, pre ktorú je server vytvorený.

Na zdieľanie aplikácií a zaistenie lepšej kompatibility a podpory sa používa riešenie Citrix. Toto umožňuje efektívnu realizáciu tzv. balancovania záťaže(load balancing) a zaisťuje to toleranciu voči chybám(fault tolerance). Ďalším benefitom je tak sprostredkovanie množiny robustných aplikácií rôznym užívateľom. Príkladom je aplikácia ARS od spoločnosti Quest Software Inc.

Čo sa týka ostatného software, pri databázach zväčša ide o typ MS SQL servera, alebo Oracle. V oboch prípadoch sa používajú rôzne verzie týchto produktov. Okrem databáz existuje samozrejme značné množstvo ďalších serverových rolí, pričom tieto sú obvykle zabezpečované cez serverového manažéra, ktorý je súčasťou vybavenia operačného systému. Okrem štandardného softwaru od spoločnosti Microsoft je však možné naraziť aj na externý software, ktorý si vlastníci serverov môžu nainštalovať podľa vlastnej vôle. Separátnym prípadom predošlého tvrdenia sú antivírusové servery, ktoré strážia sieť pred bezpečnostnými hrozbami v podobe škodlivých programov.

2.3 ANALÝZA POŽIADAVIEK NA DOCHÁDZKOVÝ SYSTÉM

Pri tejto časti analýzy sme sa zamerali na formuláciu požiadaviek stanovených vedením spoločnosti GITC, ktoré nám boli tlmočené prostredníctvom nášho nadriadeného na niekoľkých stretnutiach. Tieto požiadavky by sme mohli rozdeliť do 3 rovín. Prvou je rovina požiadaviek na hardware, ktorý musí byť fyzicky pripojiteľný a konfigurovateľný na existujúcej sieťovej infraštruktúre. Druhou je software, na ktorého funkcionality sú kladené dôrazné požiadavky. Poslednou rovinou je ekonomická rovina, o ktorú sa vedenie veľmi intenzívne zaujíma.

2.3.1 POŽIADAVKY NA HARDWARE

Keďže nie je účelom tejto práce venovať sa hardwarovej časti projektu, nebudeme zachádzať do prílišných detailov. Koncom leta boli na porade zamestnancov, ktorí projekt realizujú koncipované rozhodnutia, ktorými bol ďalej ustanovený rámec implementácie, vzhľadom na dostupnú infraštruktúru. Výsledkom bol konsenzus, ktorý v sebe niesol aj rozhodnutie o alokácii finančných prostriedkov na obstaranie patričného hardware. Hardware, ktorý má byť súčasťou implementácie má byť realizovaný s bezkontaktným senzorom schopným čítania kariet Interlogix ATS 1475, pričom ide o 125kHz rádiový pasívne vysielateľ, ktoré využívajú protokol HITAG 2 (24). Tieto vysielateľ sa používajú aj na prístup do objektu a priestorov kancelárii GITC tak ako aj pri overovaní užívateľa pri používaní firemných tlačiarň a skenerov.

Čo sa týka samotného radiča, nie je presne definované o aký druh pôjde, avšak je pravdepodobné, že pôjde o hotové riešenie a to hlavne v neskorších fázach. Na testovanie sa však bude používať iné zariadenie v podobe testovacej dosky a k nej prislúchajúcich meracích zariadení. Ďalej bolo rozhodnuté, že nech už pôjde o akékoľvek zariadenie, bude potrebné aby bolo schopné paralelných operácií, aby sa okrem iného predišlo blokovaniu zdrojov radiča sekvenciou hardwarových prerušení. To znamená, že je zavedené jediné riadiace zariadenie, ktoré prijíma vstup z 2 čítacích senzorov zároveň (napr. v prípade, že niekto prichádza a pritom niekto iný chce odísť). Potreba paralelizmu vzišla z požiadavky na integráciu už existujúcich prístupových kariet, ktoré obsahujú zakódované informácie o užívateľoch. V praxi by to predstavovalo možnosť po hardwarovej stránke zjednotiť dochádzku a prístup do budovy spolu so zaistením prístupu ku kancelárskym zariadeniam.

Novo zavádzané hardwarové čítacie zariadenia budú napojené cez metalický párový kábel priamo do intranetovej siete, kde bude zodpovednosť za získané dáta predaná softwaru, ktorý bude realizovať všetky následné operácie.

2.3.2 POŽIADAVKY NA SOFTWARE

Čo sa týka software, sú naň kladené značné požiadavky. Situáciu komplikuje požiadavka vedenia na funkčne robustné rozhranie s užívateľsky priateľským dizajnom. V začiatku boli vedením poskytnuté zoznamy hodnôt a funkcií, ktoré musia byť implementované. Tieto požiadavky boli vytvorené za asistencie účtovníckeho a právneho oddelenia z Českomoravského cementu ako aj za podpory pracovníkov z GITC. Po viacerých stretnutiach vedenia s implementačným tímom bolo ustanovené, že o dizajne užívateľského rozhrania bude rozhodnuté až keď bude predstavený fungujúci prototyp. To znamená, že vznikla požiadavka na implementáciu flexibilného riešenia, čo je možné dosiahnuť modeláciou vo vývojovom procese, pričom pôjde o objektovo orientovaný návrh (7). Podstatou tohto objektového návrhu je zjednotiť funkcionality pod presne definované pojmy. Inak povedané, v tomto prípade bude jednoduchšie mapovať definované funkcie do logických celkov zjednotených v sémanticky novo definovanej hierarchii.

Na realizáciu takéhoto softwaru je potrebné použitie testovacieho serveru(pôjde o virtualizovaný stroj), ktorý bude mať nainštalovanú rolu webového serveru a databázového serveru. Spolu s tým bude potrebný prístup k administrátorským nástrojom ako MS DNS a Active Directory.

Čo sa týka webového serveru, nie je definované o aký produkt má ísť(nezáleží či to bude IIS od spoločnosti Microsoft, alebo niečo iné). Na čom však záleží je druh databázového software, kde je podmienka použitie MS SQL serveru vo fungujúcej verzii. Teda nezáleží čo použijeme na testovanie, dôležité je aby výsledná databáza bola implementovaná na vyššie uvedenom produkte. Je tomu tak, preto lebo MS SQL server poskytuje aj výstupy a určitú kompatibilitu s inými nástrojmi, ktoré sa používajú na Business intelligence.

Okrem uvedeného bola dôrazne definovaná požiadavka, že implementované riešenie musí byť cez firmou poskytnuté API (2) schopné posielat' dáta do modulov systému SAP. Na implementáciu takejto komunikácie bude potrebná asistencia odborníka na tento systém.

2.3.3 EKONOMICKÉ POŽIADAVKY

Z pohľadu klasifikácie s využitím McFarlanovej klasifikácie ide v tomto prípade o aplikáciu, ktorá je podporná. (1) To je dôvod, prečo vedenie GITC neplánuje v tomto projekte viazať príliš veľké zdroje a taktiež sa očakáva viac ako 100% návratnosť investície, pretože z predošlých požiadaviek, ktoré sa okrem iného týkali aj integrácie do už existujúcej firemnej infraštruktúry je zrejmé, že sa počíta s dlhodobým riešením.

V predošlej kapitole sme pojednali o 2 ukazovateľoch, ktoré budú slúžiť na meranie priebehu vývoja projektu: ukazovateľ produktivity a ukazovateľ spokojnosti. Oba ukazovatele sme okrem iného volili aj z dôvodov, ktoré sa opierajú o stav súčasného riešenia.

Produktivitu hodnotíme ako čas zamestnanca strávený nad prácou s dochádzkovým systémom. Vstupom(nákladmi) je čas zamestnanca a jeho interakcie s aplikáciou dochádzkového systému v hodinách za mesiac, kdežto výstupom(výnosom) je hrubá mzda zamestnanca, čo je ohodnotenie zamestnancovej práce firmou. To znamená, že produktivita hovorí, ako veľký má používanie daného dochádzkového systému vplyv na pracovný výkon zamestnanca, resp. koľko Českých korún zo mzdy zamestnanca ide na prácu s dochádzkovým systémom, pričom je zrejmé, že hodnota by mala byť čo možno najvyššia.

Spokojnosť je dôležitá v súvislosti s ostatnými ukazovateľmi. Okrem toho si vedenie uvedomilo, že pokiaľ pretlačí nasadenie systému, ktorý síce bude ekonomicky výhodný, no zato bude zamestnancom spôsobovať značný diskomfort, vyústi to v pokles produktivity práce a tým pádom k rastu nákladov. Keďže sa v minulosti stalo, že zamestnanci začali aktívne bojkotovať používanie istého podsystemu, usúdilo vedenie, že najlepšie je presvedčiť všetkých svojich zamestnancov, že ideálne bude dosiahnuť kompromis. V tomto prípade spočíva kompromis v tom, že vedenie alokuje isté zdroje na riešenie implementované vlastnými zamestnancami. Je tomu tak, pretože za predpokladu dostatočnej spokojnosti pôjde o minimalizáciu investičných nákladov, čo zvýši rentabilitu tejto investície a zároveň to poskytne vedeniu silnejšiu pozíciu a utíši akúkoľvek nespokojnosť.

2.4 SÚČASNÝ DOCHÁDZKOVÝ SYSTÉM

V súčasnosti je na mieste implementovaný dochádzkový systém od spoločnosti Cominfo a.s.. Tento systém sa skladá z 2 hlavných častí. Prvou je bezkontaktný čipový snímač zvaný REA::touch (25). Snímač pracuje s technológiou rádiových frekvencií (RFID), pričom presná konfigurácia používaného komunikačného variantu nie je známa. Na používanie systému bolo potrebné zamestnancom GITC distribuovať dodatočný pasívny RFID vysielač, ktorý obsahuje zakódované informácie o jeho držiteľovi. Okrem tohto dochádzkového čipu, však majú zamestnanci aj bezkontaktnú prístupovú kartu, ktorá pracuje s rovnakou technológiou. To teda znamená, že jeden zamestnanec musí mať 2 bezkontaktné karty. Tu môžeme pozorovať prvý náznak toho, že súčasný dochádzkový systém nie je dostatočne dobre integrovaný do informačného systému.

Druhá časť súčasného dochádzkového systému je systém, ktorý so snímačom komunikuje – WATT (26). Tento systém je dodávaný s rozsiahlou 60 stranovou užívateľskou dokumentáciou. V ani jednom prípade t.j. v prípade systému WATT a obsluhy snímača REA, nejde o príliš priateľskú či zrozumiteľnú dokumentáciu.

2.4.1 HARDWARE SYSTÉMU

Okrem bezkontaktného snímača REA::touch nemá systém žiaden iný externý hardware. Software, ktorý je hostovaný na intranetových serveroch je popísaný v nasledujúcej podkapitole. Keď v tomto prípade hovoríme o hardwari máme na mysli fyzické zariadenie, schopné prijímania a dekodovania RFID signálu 125kHz bezkontaktných čipových kariet, na ktorých sú údaje o ich nositeľoch. V tomto prípade sú to zamestnanci GITC. Toto zariadenie obsahuje okrem plochy, pod ktorou je umiestnená anténa aj dotykový displej s voľbami rôznych dochádzkových režimov. Obrázok nižšie je prevzatý priamo z dokumentácie tohto zariadenia:



Obrázok 19 – Pohľad na snímač spredu

(Zdroj: (25))

Väčšine zamestnancov dodnes nie je známe akú funkciu plní väčšina tlačidiel viditeľných na displeji na obrázku vyššie. V praxi totiž okrem tlačidla zmeny režimu príchodu a odchodu z obrázku 5 a 6 nie je prostredníctvom displeja snímača využívaná žiadna iná funkcia.



Obrázok 20 – Tlačidlo na zmenu režimu príchodu a odchodu

(Zdroj: (25))

Všetka ostatná činnosť vrátane žiadosti o dovolenku, vypísanie práce neschopnosti, odchod na služobnú cestu a všetky ostatné možnosti sú realizované ručne cez program WATT.

Samotné zariadenie je napájané technológiou „Power over Ethernet“ (27). Je to spôsob napájania, pri ktorom sú vodiče štandardného párového kábla kategórie 5 a vyššie použité

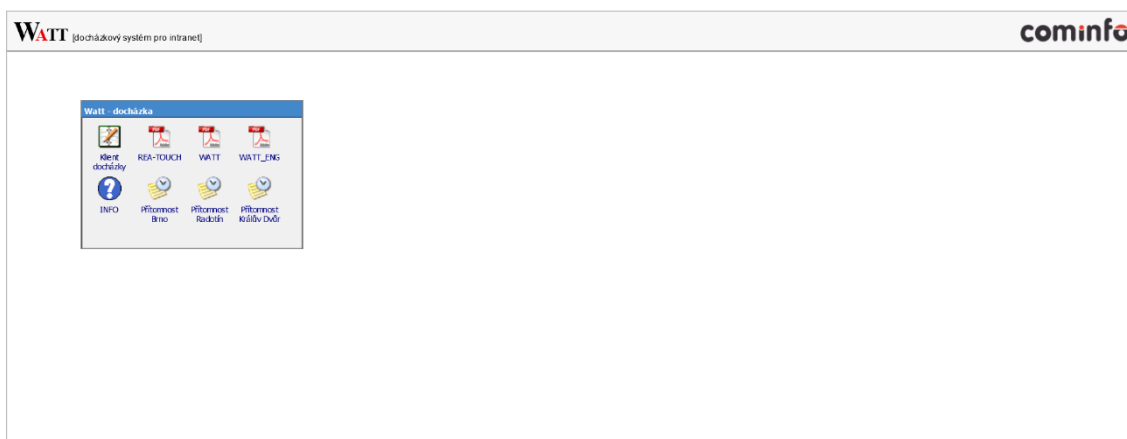
na prenos elektrickej energie do zariadenia namiesto štandardného dátového prenosu, ktorý je však pri použití tejto technológie taktiež realizovateľný, nakoľko ako je známe frekvencia prenosu dát po metalických párových kábloch je iná ako je frekvencia štandardného prenosu elektrickej energie.

V súčasnosti sa v GITC nachádzajú 2 takéto snímače, ktorý sú situovaný pri každom vchode do kancelárskych priestorov, v ktorých firma sídli. K zariadeniam je voľný prístup a ktorýkoľvek návštevník, ktorý disponuje už spomínanou bezkontaktnou prístupovou kartou, umožňujúcou vstup do objektu aj do kancelárskych priestorov s ním môže interagovať. Ak teda niekto úmyselne, alebo neúmyselne prepne režim dochádzky bez vedomia ostatných zamestnancov tak systém prestáva správne fungovať, nakoľko sa môže stať, že si to zamestnanci nevšimnú. V podsystéme WATT sa dôsledkom toho začnú objavovať údaje o dochádzke v nesprávnom režime a na nesprávnom mieste, čo generuje chybný výstup na konci mesiaca, čo zase vyvolá potrebu dlhšej editácie dát ručne a ich kontrolu.

2.4.2 SYSTÉM WATT – SOFTWARE DOCHÁDZKOVÉHO SYSTÉMU

Systém WATT tvorí softwarovú časť dochádzkového systému a je dodávaný s robustnou technickou dokumentáciou, ktorá je primárnym prameňom informácii. Tento systém je umiestnený na intranetovej infraštruktúre spoločnosti GITC. K samotnému rozhraniu systému prístupujú užívatelia pomocou webového prehliadača.

Systém je v podstate možné považovať za aplikáciu. Táto aplikácia sa vyskytuje na virtuálnom serveri so statickou IP adresou, na ktorú zase odkazuje interný DNS záznam. Po zadaní tohto záznamu sa užívateľ dostane na jednoduchý HTML dokument, v ktorom je niekoľko odkazov. Prvý z nich je odkaz, ktorý iniciuje spustenie samotnej aplikácie WATT.



Obrázok 21 – Úvodná obrazovka prehliadača s odkazom na spustenie systému WATT

(Zdroj: (21))

Toto spustenie trvá zvyčajne okolo 3-8 minút. Samotná aplikácia je písaná v jazyku Java a ide o tzv. „Applet“. To v praxi znamená spúšťanie Java virtuálneho stroja na klientskom počítači pri každom prístupe do aplikácie. Už viac krát nastala situácia, že sa program pri spúšťaní zasekol a bolo treba zastaviť celý proces internetového prehliadača, čo môže byť problém obzvlášť v situáciách keď zamestnanec administruje objekty z prostredia MS Exchange cez rozhranie ECP(Exchange control Panel), ktoré funguje priamo v internetovom prehliadači. Pokiaľ zamestnanec neiniciuje zastavenie procesu sám, často prichádza k vytiaženiu systémových zdrojov do takej miery, že prehliadač jednoducho prestane reagovať a proces je zastavený klientskym operačným systémom násilu.

Nasleduje obrazovka, kde je potrebné vložiť prihlasovacie údaje užívateľa. Tie pozostávajú z užívateľského mena a hesla. Oba tieto údaje sa líšia od údajov zaznamenaných v MS Active Directory, nakoľko systém WATT nie je na túto databázu prepojený. Užívateľské meno je však v prípade zamestnancov GITC jeden z atribútov objektu v Active directory v príslušnej organizačnej jednotke(OU).



Obrázok 22 – Prihlasovacia obrazovka do systému WATT

(Zdroj: (21))

Florians, Patrik (Brno) CZE Properties

Managed By | Exchange General | Mail Flow Settings | Mailbox Settings
 Calendar Settings | E-mail Addresses | Managed Resources
 Additional Account Info | Published Certificates | Mailbox Features
 Exchange Advanced | Member Of | Dial-in | Environment | Sessions
 Remote Control | Terminal Services Profile | Object
 Other Properties | Administration | Picture
 General | Address | Account | Profile | Telephones | Organization

Title:

Department:

Company:

Employee ID:

Manager
 Name:

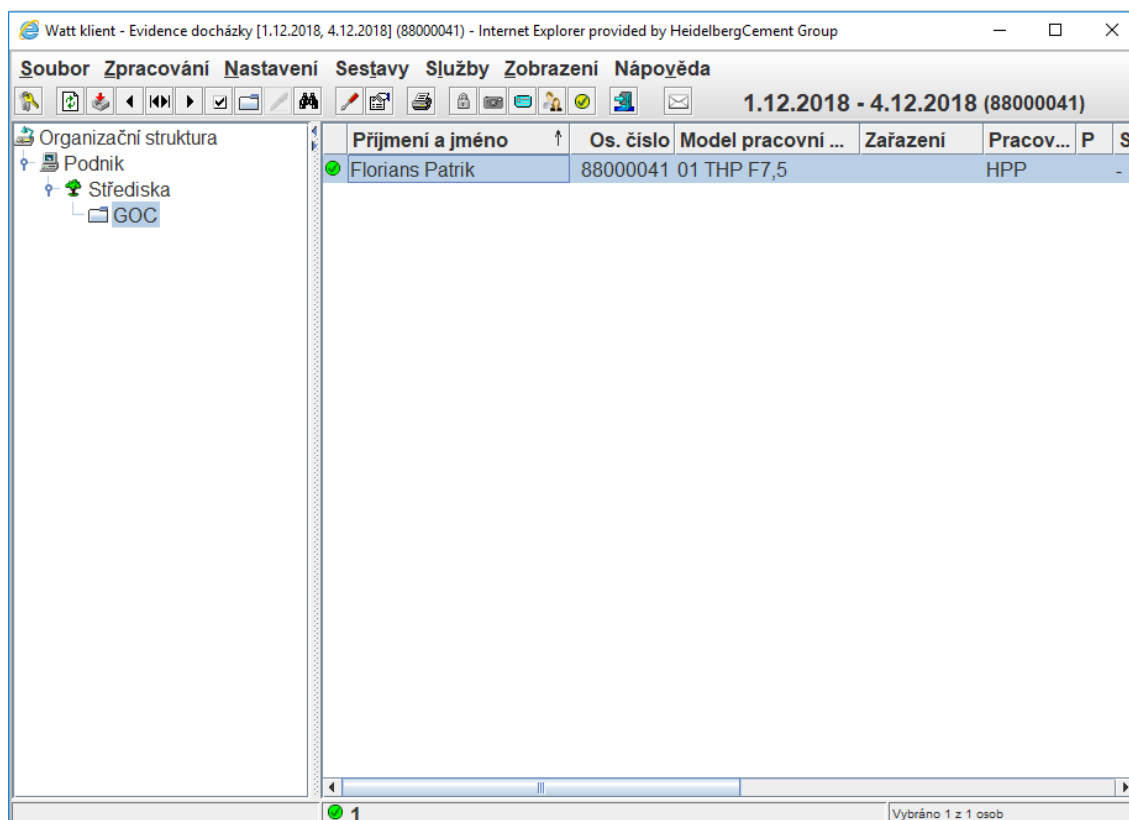
Direct reports:

Name	In Folder
Patrik Florians	groupphc.net/GIT/Users
Florians, Patrik (Brno) ...	groupphc.net/GIT/Users

Obrázok 23 – Užívateľské meno systému WATT je hodnota atribútu v MS Active Directory

(Zdroj: (21))

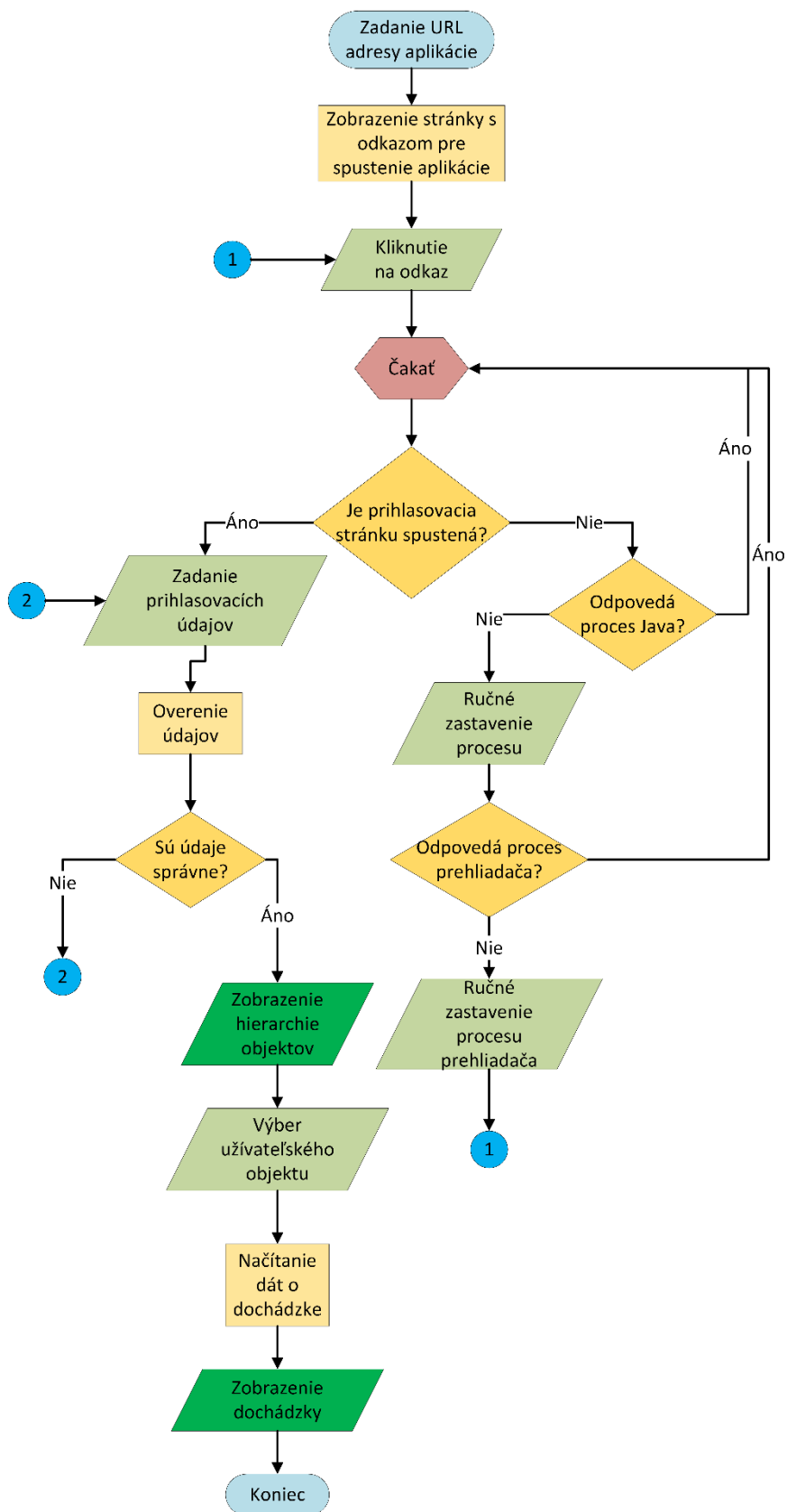
Keď sa užívateľ dostane cez prihlasovaciu obrazovku uvíta ho rozhranie systému WATT ako na obrázku nižšie.



Obrázok 24 – Náhľad na osobný profil v systéme WATT

(Zdroj: (21))

Bez riadneho štúdia 70 stranovej dokumentácie môže byť pomerne náročné sa pohnúť ďalej. Nám sa to podarilo až po pol hodine náhodného klikania, keď sme vydedukovali, že sme na správnom mieste, pretože sa pred nami zobrazila tabuľka s našou dochádzkou, v ktorej už je vidieť aj údaje zachytené snímačom. Celý proces spúšťania a prihlasovania do aplikácie dobre zachytáva aj nasledujúci obrázok, na ktorom je vývojovým diagramom zachytený celý postup na technickej úrovni:



Obrázok 25 – spúšťanie aplikácie a zobrazovanie dochádzky užívateľa

Florián Patrik [88000041] 1.12.2018 - 20.12.2018

Soubor Zpracování Nastavení

Osoba Florián Patrik [88000041]

Den	Schválení	Směna	Příchod	Odchod	Dovoleno /9100	Celkem odpracováno	Celkem odpracováno	Fond	Náhradní volno	Nárok na strave	Oběd	Odpracováno zve fond	Rozdíl	Souhlas zaměstn
1.12														
2.12														
3.12	ZI	Pružná	16.45	21.13		4.28	7.30	7.30		-3.02		4.28		
4.12	ZI	Pružná	13.10	17.00		3.50	7.30	7.30		-3.40		3.50		
5.12	AI	Pružná											-7.30	
6.12		Pružná				3.45		3.45		-3.45				
7.12		Pružná				7.30		7.30						
8.12														
9.12														
10.12	AI	Pružná				3.45		1.56		-1.56			-1.49	
11.12	AI	Pružná				3.45		7.30					-3.45	
12.12	AI	Pružná						7.30					-7.30	
13.12	ZI	Pružná	11.09	18.12		6.33	6.33	7.30			1	0.30	6.33	-0.57
14.12	ZI	Pružná	10.38	17.27		7.30	6.19	7.30		6.19		0.30		
15.12														
16.12														
17.12	ZI	Pružná	08.38	15.12		7.30	6.04	7.30		6.04		0.30		
18.12		Pružná				7.30		7.30						
19.12		Pružná				7.30		7.30						
20.12		Pružná				7.30		7.30						
Celkem [hod]					56.15	27.14	27.14	105.00		1	1.30	14.51	-21.31	
Celkem [dny]					7.50	0.00	4.00	14.00	0.00		0.00	0.00	-2.87	
Přiznaky								5						

So 1.12.2018

Čas Akce Snímek

Název mzdové složky: / Dovolena [hod]

Datum: Sobota 1.12.2018

Hodnota:

Dny:

Příznak:

Změněno:

Změnil:

Poznámka:

Obrázok 26 – Tabuľka dochádzky užívateľa

(Zdroj: (21))

Vo väčšine prípadov je táto tabuľka nepoužiteľná. Dôvodom je, že hodnoty ako celkový počet odpracovaných hodín, počet odpracovaných hodín za deň, počet absencií, počet nadčasov atď. sú systémom WATT počítané zle. Nie je známe prečo sa tak deje, avšak je známe, že dôsledkom chybných kalkulácií si každý zamestnanec musí svoju dochádzku vytlačiť a následne ručne prepísať chybné hodnoty. Nasledujúci obrázok zachytáva príklad takejto chybnej kalkulácie:

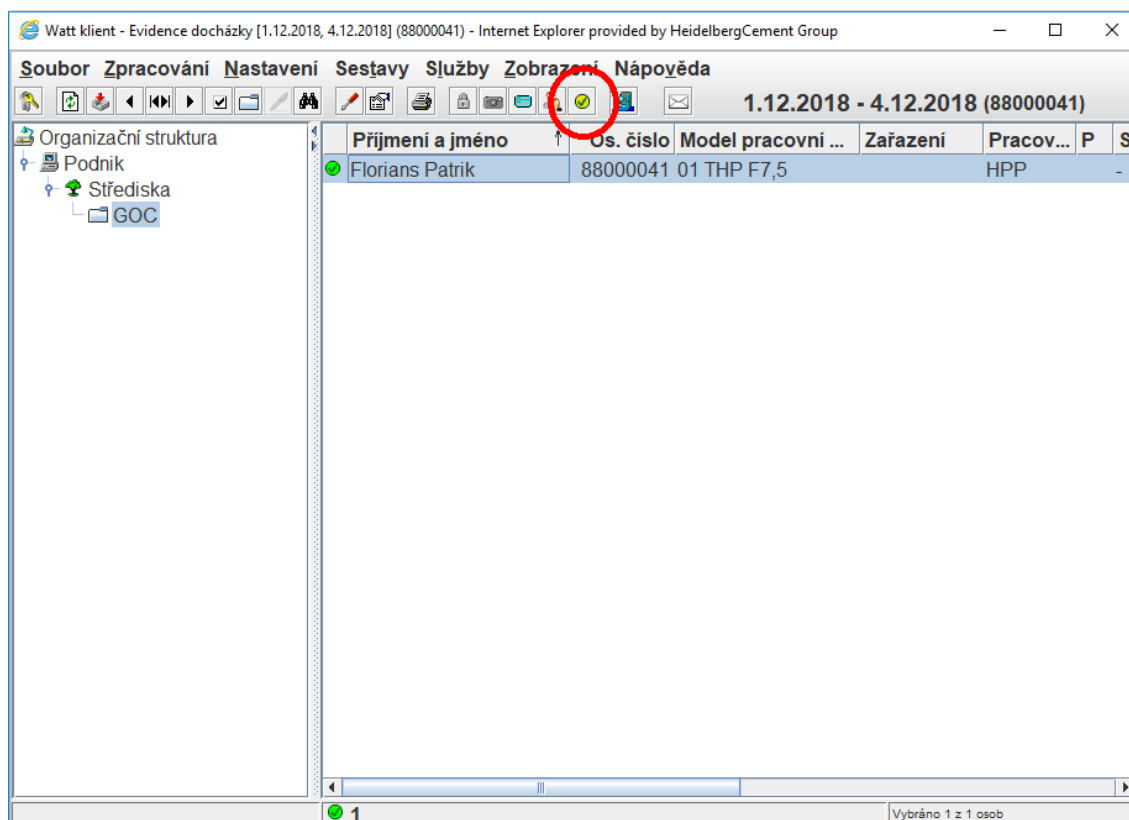
Den	Schválení	Směna	Příchod	Odchod	Celkem odpracováno
1.2.	<input type="checkbox"/>	G5.	05:49	14:27	6:00
2.2.	<input type="checkbox"/>	-			
3.2.	<input type="checkbox"/>	-			
4.2.	<input checked="" type="checkbox"/> ZI	G5.	15:21	19:34	
5.2.	<input checked="" type="checkbox"/> AI	G5.			
6.2.	<input type="checkbox"/> ZI	G5.	12:41	16:18	1:19
7.2.	<input type="checkbox"/> ZI	G5.	10:04	20:07	3:56
8.2.	<input type="checkbox"/> ZI	G5.	11:43	18:08	2:17
9.2.	<input type="checkbox"/>	-			
10.2.	<input type="checkbox"/>	-			
11.2.	<input checked="" type="checkbox"/> ZI	G5.	15:25	20:21	
12.2.	<input type="checkbox"/> ZI	G5.	13:47	18:13	0:13
13.2.	<input checked="" type="checkbox"/> AI	G5.			

Obrázok 27 – Príklad chybného výpočtu systému WATT

(Zdroj: (21))

Koncom každého mesiaca sa cez ďalšie preklikávanie zamestnanci dostávajú k identickej tabuľke, avšak táto slúži na editáciu dochádzky. Každý zamestnanec je autorizovaný pozmeniť dáta o vlastnej dochádzke, bez toho aby boli takéto zmeny zaznamenané, takže nadriadený o týchto zmenách nemusí vedieť. Hoci vedenie jasne uviedlo, že akékoľvek zmeny v dochádzke bez vedomia nadriadeného sa zakazujú, užívateľom nič nebráni v tom, aby tento príkaz beztrešne porušovali. Poznamenajme, že dochádzku je potrebné začať zbierať vždy istý čas pred koncom mesiaca, pretože pracovníčky administratívy musia ručne zadávať údaje z dochádzok do systému SAP. Je tomu tak, lebo systém WATT nie je možné so systémom prepojiť a preto nie je možné tento systém riadne integrovať do informačného systému ako celku.

Obzvlášť problémové je v systéme WATT podávanie žiadostí o dovolenku. Vďaka neintuitívnosti tlačidiel rozhrania systému je veľmi ťažké sa dohľadať tejto možnosti. Mnohí zamestnanci nad hľadaním strávili priveľké množstvo času. Postup pri práci s vlastnou dochádzkou a jej upravovaním je úplne odlišný od postupu žiadania dovolenky. Problém tkvie aj v tom, že už pri editácii dochádzky má zamestnanec na výber akosi pridávať mzdové doložky a tým pádom si zapísať dovolenku. To je však nesprávny postup, ktorý je opäť raz možné urobiť bez vedomia nadriadeného. Dovolenka sa registruje miesto toho z východzej obrazovky tak ako ju zachytáva obrázok 6 a postupuje sa podľa nasledujúceho obrázku:



Obrázok 28 – Tlačidlo na spustenie žiadosti o dovolenku

(Zdroj: (21))

Tu zamestnanec vidí svoje žiadosti, ktoré čakajú na odbavenie nadriadeným.

Žádosti

Dovolená (3) Filtr stavu: Čeká Datum od: 1.12.2018 Datum do:

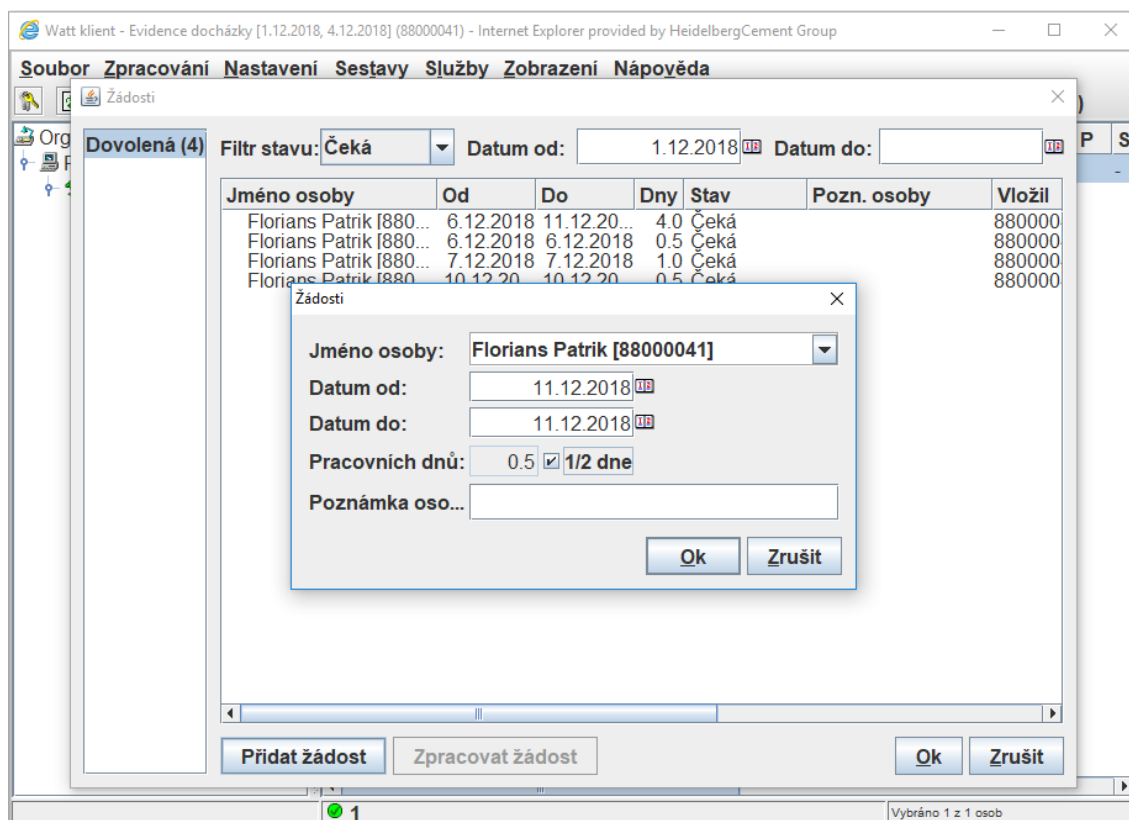
Jméno osoby	Od	Do	Dny	Stav	Pozn. osoby	Vložil
Florians Patrik [880...	6.12.2018	11.12.20...	4.0	Čeká		880000
Florians Patrik [880...	6.12.2018	6.12.2018	0.5	Čeká		880000
Florians Patrik [880...	7.12.2018	7.12.2018	1.0	Čeká		880000

Přidat žádost Zpracovat žádost Ok Zrušit

Obrázok 29 – Zobrazenie žiadostí o dovolenku zamestnanca

(Zdroj: (21))

V tejto časti už ide jednoduchý proces. Žiadosti sa pridávajú tlačidlom na pridanie žiadosti a nasleduje automatizovaný proces, na ktorého konci môže byť žiadosť buď schválená, alebo zamietnutá nadriadeným.



Obrázok 30 – Podanie žiadosti o dovolenku zamestnancom

(Zdroj: (21))

Po kliknutí na tlačidlo OK je odoslané upozornenie nadriadenému a ten žiadosť odsúhlasí, alebo ju zamietne. V oboch prípadoch je zamestnanec informovaný o rozhodnutí emailom.

2.4.3 ZHODNOTENIE EKONOMICKÝCH POŽIADAVIEK

Čo sa týka hodnotenia produktivity u jednotlivcov, ale aj skupinovo môžeme konštatovať, že ide o neuspokojivé hodnoty. Pokiaľ ide o produktivitu práce s využívaním systému WATT v oddelení Global operations a jeho podliehajúcich teamov hovoríme o neefektívnom využívaní času. Zamestnanci, ktorí musia byť po dobu celej svojej služby v strehu, trávajú nad nastavovaním si svojej dochádzky bez dozoru nadriadeného niekedy aj vyše hodinu čistého pracovného času. V tomto prípade sa ani nedá hovoriť o šetrení času, keďže predtým než bol systém WATT zavedený existoval jednoduchý dochádzkový systém v papierovej podobe v knihe záznamov, pričom táto kniha bola vyplňaná zásadne zodpovedným nadriadeným pracovníkom, ktorý mal v danom čase službu. V tomto starom systéme trvalo zaznamenanie dochádzky koncom

služby 10 až 20 minút. Konsolidácia a zozbieranie údajov potom trvalo od 1 do 2 hodín. Súčasná doba trvania je v lepšom prípade rovnaká a v horšom o mnoho dlhšia, pretože vo firme pracuje väčšie množstvo zamestnancov, než tomu bolo v minulosti. Samotnú analýzu produktivity zachytávajú nasledujúce tabuľky, pričom považujeme za potrebné uviesť, že celá analýza sa týka interakcie užívateľa s aplikáciou dochádzkového systému, čo v sebe zahŕňa všetky bežné úkony súvisiace s administrovaním vlastných dochádzkových záznamov v rámci určeného autorizačného kontextu, teda aj úpravu chybné vypočítaných dát.

Tabuľka 3 – Priemerný čas strávený interakciou s dochádzkovým systémom WATT za mesiac

Zdroj: vlastná réžia

Doba trvania zamestnania	Priemerný čas strávený interakciou so systémom WATT(za mesiac v hodinách)
do 3 mesiacov	7,75
nad 3 mesiace	5,15

Hodnoty v tabuľke 3 sme získali z rozhovorov s viacerými zamestnancami. Usúdili sme, že zamestnanci, ktorí sú v GITC zamestnaný menej ako 3 mesiace, teda sú noví, potrebujú väčší čas na orientáciu v systéme, než zamestnanci, ktorí s ním už majú skúsenosti, čo nie je príliš prekvapivý záver.

Nasledujúca tabuľka zachytáva priemernú hrubú hodinovú mzdu.

Tabuľka 4 – Priemerná hrubá hodinová mzda zamestnanca oddelenia Global operations

Zdroj: vlastná réžia

Druh kontraktu	priemerná hodinová mzda zamestnanca GO (na hodinu v Kč pred zdanením)
Plný úväzok	500
Polovičný úväzok	150

Údaje uvedené v tabuľke 4 nebolo v prípade kontraktu na plný úväzok jednoduché zohnať, a preto ide o určitý informovaný odhad, ku ktorému sme dospeli po určitých súkromných rozhovoroch s niektorými zamestnancami. Je zrejmé, že hodinová mzda zamestnanca Service Desku a seniorského administrátora sa budú dosť líšiť, ale hore uvedená hodnota predstavuje priemer. V prípade polovičného úväzku je situácia jednoduchšia, nakoľko sme jedným zo zamestnancov s takým úväzkom. Zamestnancov s polovičným úväzkom je vo firme naozaj málo, konkrétnejšie menej ako 10, preto ide o presný údaj.

Tabuľka 5 – porovnanie produktivity v rôznych prípadoch

Zdroj: vlastná réžia

Doba trvania zamestnania	Druh kontraktu	produktivita v kč/h
do 3 mesiacov	Plný úväzok	10161,29032
do 3 mesiacov	Polovičný úväzok	1524,193548
nad 3 mesiace	Plný úväzok	15291,26214
nad 3 mesiace	Polovičný úväzok	2293,68932

Výpočet hodnôt v tabuľke 5 sme dosiahli nasledujúcim spôsobom:

V prípade plného úväzku aj polovičného úväzku sme pre násobili priemernú hodinovú mzdu pred zdanením uvedenú v tabuľke 4 číslom 7,5, čo predstavuje počet pracovných hodín na jednej zmene v spoločnosti GITC s.r.o. (takže je to konštantná hodnota). Následne sme výsledok pre násobili počtom pracovných dní za mesiac – toto sme odhadli ako číslo medzi 20 – 22 dňami, preto sme zvolili hodnotu 21 pracovných dní. V prípade polovičného úväzku sme počet hodín, ktoré potrebné za mesiac odpracovať delili 2, toto je dané povahou pracovného kontraktu. Tým sme získali hodnotu čitateľa vzorca uvedeného v podkapitole 1.4. tejto práce, pričom ide o priemernú hrubú mzdu za mesiac. Hodnota menovateľa je priemerný čas strávený nad prácou s dochádzkovým systémom v počte hodín za mesiac uvedených v tabuľke 3.

Spokojnosť zamestnancov je tiež veľmi nízka. Z 20 opýtaných respondentov 10 respondentov hodnotilo systém na stupnici uvedenej v podkapitole 1.4. číslom 1, teda nespokojný. Tieto skutočnosti bližšie zachytáva nasledujúca tabuľka:

Tabuľka 6 – Odpovede respondentov na hodnotenie subjektívnej spokojnosti so súčasným dochádzkovým systémom

Zdroj: vlastná réžia

Počet respondentov	Hodnotenie
10	1
7	2
3	3

Pokiaľ sa musí zamestnanec v pracovnom čase zapodievať dochádzkovým systémom príliš dlho, tak sa mu hromadí práca a tým sa zamestnanec dostáva do väčšieho stresu. Časom sme pozorovali ako toto celé u viacerých zamestnancov vyústilo v akúsi rezignáciu a morálka zamestnancov začala v kombinácii so stresujúcim prostredím a hromadiacou sa prácou upadať. Vedúci teamov, ktorých sa to dotklo najviac, začali vedeniu urýchlene navrhovať možné riešenia, čo nakoniec vyústilo v možnosť domáceho

vývoja. Po nejakom čase sa situácia upokojila a zamestnanci na vedúcich pozíciách rozšírili medzi ostatných zamestnancov informácie o kandidátoch, ktorý chcú vstúpiť do výberového konania aj s ich produktami. Aby vedenie zaistilo minimalizáciu opätovného nárastu nespokojnosti bolo schválené, že môže prebehnúť aj domáci vývoj dochádzkového systému, za predpokladu minimalizácie nákladov. Konštatujeme, že v blízkej budúcnosti je očakávaný nárast hladiny spokojnosti na celofiremnej úrovni vzhľadom na realizáciu avizovanej zmeny dochádzkového systému.

2.5 ANALÝZA OKOLIA POMOCOU PORTEROVHO MODELU

V tejto podkapitole popisujeme aplikáciu analytického modelu Michaela Portera, predstavenú v kapitole o teoretických východiskách. Pri analýze vychádzame aj z myšlienok profesora Molnára, ktorý popisoval využitie tohto modelu pri hodnotení efektívnosti a možných dopadov implementovaného informačného systému. S týmito znalosťami ďalej konkretizujeme využitie tohto modelu za účelom dosiahnutia prehľadu o situácii v ktorej má byť nami neskôr navrhnuté riešenie realizované.

2.5.1 HROZBA VSTUPU NOVÝCH KONKURENTOV

Požiadavky pre uchádzačov do výberového konania boli nastavené s úmyslom osloviť čo najširšie spektrum možných uchádzačov, avšak zároveň je úmyslom eliminovať uchádzačov, u ktorých sú pochybnosti o ich schopnosti dostať podmienok budúceho kontraktu. V súčasnom prostredí existuje mnoho softwarových firiem ktoré sú dostatočne veľké aby naplnili všetky požiadavky GITC.

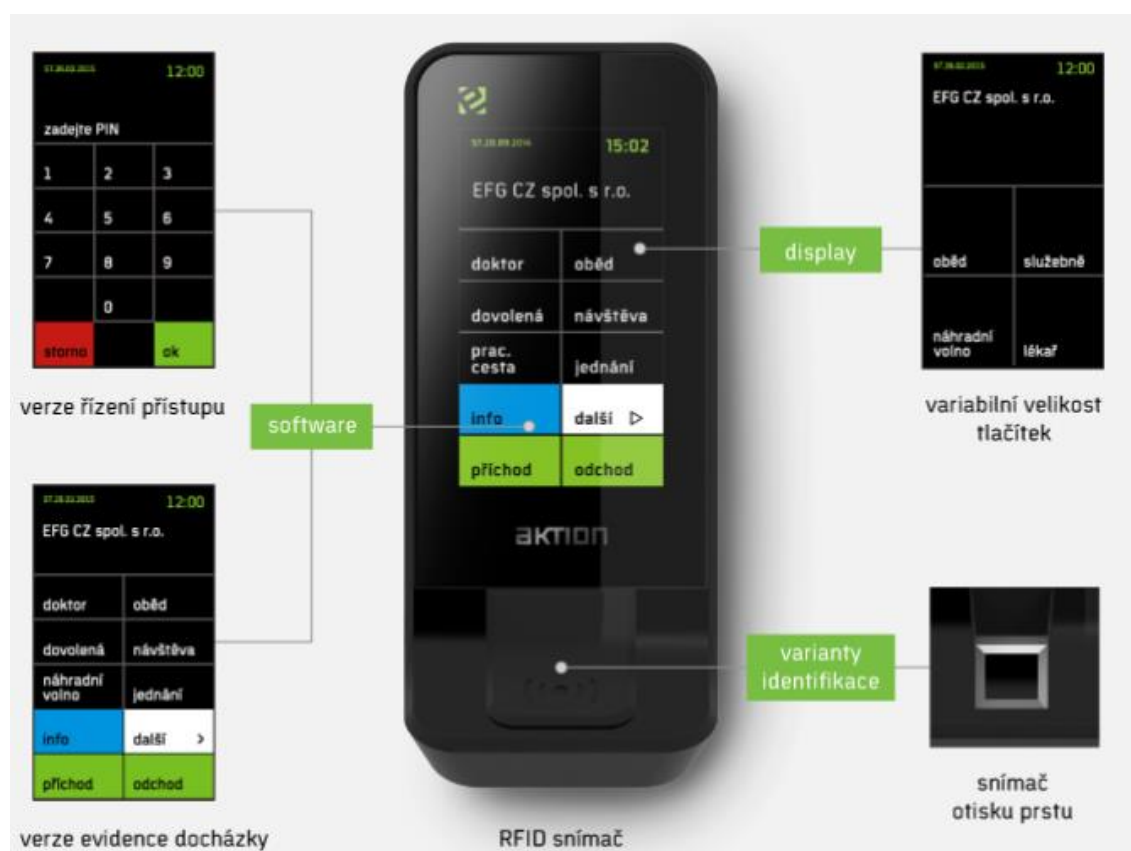
Vzhľadom na dostupnosť moderných vývojových technológií, s ktorých použitím je možné podobné projekty realizovať s väčšou ľahkosťou a menšími nákladmi než kedykoľvek predtým je nutné medzi konkurenciu zaradiť domáce aj zahraničné firmy s veľkosťami od malých podnikateľských subjektov až po tie veľké. Keďže GITC je súčasťou nadnárodnej skupiny a sídlo firmy sa nachádza v strede Európskej únie, kde je veľmi voľný trh, je potrebné počítať s konkurenciou so zahraničia.

Čo sa týka konkurentov v rámci firmy, alebo skupiny nemožno hovoriť o žiadnej konkurencii, pretože jediný implementačný tím, je ten, ktorého sme sami súčasťou.

Berúc na vedomie vyššie uvedené tvrdenia sme dospeli k záveru, že hrozba vstupu nových konkurentov je veľká.

2.5.2 HROZBA SUBSTITUČNÝCH PRODUKTOV

Tak ako sú početný ostatný konkurenti sú početné aj ich výrobky. Existuje nesporné množstvo rôznych produktov poskytujúcich rôzne variácie riešenia. Príkladom môže byť aj riešenie od firmy ComArr s.r.o., kde sú ponúkané aj terminály so snímaním odtlačkov prstov (28) a rôzne iné biometrické metódy zaznamenávania. Moderných systémov, ktoré disponujú aj možnosťou synchronizácie s tzv. „inteligentnými zariadeniami“ ako napr. telefóny a ďalšie zariadenia s operačným systémom Android, iOS a iné. Názorný príklad je vidno na snímačoch od spoločnosti EFG CZ



Obrázok 31 – Inteligentný dochádzkový snímač systému Aktion

(Zdroj: (29))

Zatiaľ čo niektoré produkty pôsobia priam ako z filmu, iné nápadne pripomínajú súčasné zamestnancami nežiadúce riešenie.



Obrázok 32 – Terminál iTouch od spoločnosti Z-WARE s.r.o.

(Zdroj: (30))

Na základe prieskumu produktov konkurencie hodnotíme hrozbu substitučných produktov stredne veľkú až veľkú, pretože popredné moderné systémy sú aj drahšie a zvyšok konkurenčných produktov je v podstate podobný tomu súčasnému a to až na pár odlišností v užívateľskom rozhraní.

2.5.3 VYJEDNÁVACIA SILA ZÁKAZNÍKA

V tomto prípade môžeme bez väčšieho úsilia tvrdiť, že zákazník GITC má v našom prípade veľmi veľkú silu. Je to samotná firma, ktorá sa rozhodla vyčleniť zamestnancov na realizáciu tohto projektu a preto môže požadovať a aj požaduje presné splnenie svojich požiadaviek pri implementácii. Túto situáciu však možno využiť vytvorením vysoko flexibilného a stabilného systému a jeho jadra. Táto flexibilita a jednoduchá modifikovateľnosť berúca do úvahy potreby celej organizácie je aj jednou z najväčších

zbraní tohto projektu. Keďže celý projekt je realizovaný aj zákazníkom samotným, môžeme hovoriť o nízkej úrovni hrozby.

2.5.4 VYJEDNÁVACIA SILA DODÁVATEĽOV

Keďže GITC je zákazník aj dodávateľ technických a ekonomických prostriedkov, je aj táto sila tak ako v predošlom prípade veľmi veľká. V tejto súvislosti je možné hovoriť aj o tvorcoch externého software, ktorý môže byť použitý pri implementácii. Ide zväčša o rôzne programátorské knižnice, alebo rozhrania. Typicky môže ísť o API na komunikáciu s modulmi SAP. Sila takýchto externých dodávateľov software, je minimálna, pretože väčšina prostriedkov je v GITC k dispozícii už niekoľko rokov.

2.5.5 RIVALITA MEDZI EXISTUJÚCIMI KONKURENTAMI

Z predošlých analýz je zrejmé, že na Českom aj zahraničnom trhu existuje veľké množstvo konkurencie. Pre nás sú najväčšou hrozbou firmy vstupujúce do výberového konania, ktorých riešenie je lepšie od súčasného. Hoci sú detaily výberového konania utajené, môžeme s vysokou pravdepodobnosťou tvrdiť, že doň vstupujú najmä firmy so sídlom, alebo pobočkou v Českej republike. Pokiaľ hovoríme, že riešenie ponúkané konkurenciou má byť lepšie od toho súčasného, máme na mysli riešenie, ktorého obsluha je po softwarovej aj hardwarovej stránke lepšia než súčasné riešenie.

Dotyčné riešenie bude spĺňať minimálne požiadavky popísané v predošlej podkapitole. Okrem týchto požiadaviek, kladie vedenie dôraz aj na subjektívny dojem, ktorý jednotlivé firmy a ich produkty vzbudzujú. Tento dojem je ovplyvňovaný vlastnosťami ako dizajn, flexibilita, používaná technológia, integrovateľnosť a pod. Pokiaľ v tejto súvislosti hovoríme o subjektívnych dojmach máme na mysli názor vedenia a osôb zodpovedných za realizáciu výberového konania a dohľad na zavádzaní nového riešenia. V tomto smere je práve vďaka týmto požiadavkám medzi firmami vo výberovom konaní intenzívna rivalita. Každý z konkurentov sa pokúša vyzdvihnúť práve svoje riešenie. Vo výberovom konaní sa momentálne vyskytujú len konkurenti, ktorý poskytujú vysoko sofistikované riešenia, pričom mnohé z nich zahŕňajú technológie internetu vecí, tzv. „geofence“, kde sa dochádzka zaznamenáva na základe polohy zamestnanca v okolí budovy. Taktiež tu nájdeme konkurentov, ktorí poskytujú aplikácie pre inteligentné telefóny, kde by bolo možné zaznamenávať dochádzku priamo pomocou služobného telefónu.

2.6 ZHRNUTIE

V predošlých podkapitolách sme vykonali analýzu súčasného stavu, v ktorom bude prebiehať návrh a realizácia riešenia pre vytvorenie nového dochádzkového systému. Analýzu sme započali popisom spoločnosti GITC s.r.o., ktorá je súčasťou skupiny HeidelbergCement Group. Ozrejmili sme pritom, že GITC je IT srdcom celej skupiny a načrtli sme umiestnenie firmy v rámci skupinovej hierarchie. Odtiaľ sme za využitia teoretických východísk a poznaní z predošlej kapitoly pokračovali ku analýze informačnej stratégie firmy, čo nás neskôr viedlo k utvoreniu záverov o postoji GITC voči domácejmu vývoju. Výsledkom týchto analýz sme dospeli k záveru, že vo firme je priaznivé prostredie pre realizáciu takéhoto domáceho projektu.

Vzhľadom na priaznivé možnosti realizácie projektu sme pokračovali analýzou dostupných technológií za účelom objasnenia podmienok voči, ktorým sa prípadné riešenia budú pokúšať dosiahnuť konformitu. Popísali sme pritom robustnú infraštruktúru, ktorá sa opiera o množstvo virtualizačných technológií a obsahuje v sebe aj veľké množstvo rozličných databáz.

Zatiaľ čo informačná infraštruktúra nám poskytla širší implementačný rámec, analýza požiadaviek na dochádzkový systém definovala konkrétne technologické požiadavky na 3 úrovniach. Prvou úrovňou bol hardware, kde sme hovorili o 125kHz rádiových technológií a o tom ako by súčasné RFID čipy Interlogix slúžiace k prístupu do budovy mohli byť lepšie využité pri integrácii s dochádzkovým systémom. Následne sme analyzovali požiadavky na software a ekonomické požiadavky. Pri ekonomických požiadavkách sme použili 2 ukazovatele. Bol to ukazovateľ produktivity a ukazovateľ spokojnosti, ktorý bol definovaný pomocou kvalitatívnej stupnice.

S definovanými požiadavkami sme prešli k analýze súčasne implementovaného riešenia. Tak ako v predošlom prípade aj tu sme analýzu vykonali v 3 častiach a priebežne sme poukazovali na nedostatky súčasného systému. Konštatujeme, že čerpajúc z oficiálnych dokumentov dodávateľa súčasného systému a vnútro-firmnej dokumentácie sme v plnej miere popísali funkcionality súčasného riešenia v rovine hardwarovej aj softwarovej. Pri ekonomickej časti sme čerpali údaje od spolupracovníkov z rôznych oddelení. Po tejto analýze sme dospeli k záveru, že súčasné riešenie v mnohých bodoch nespĺňa stanovené požiadavky.

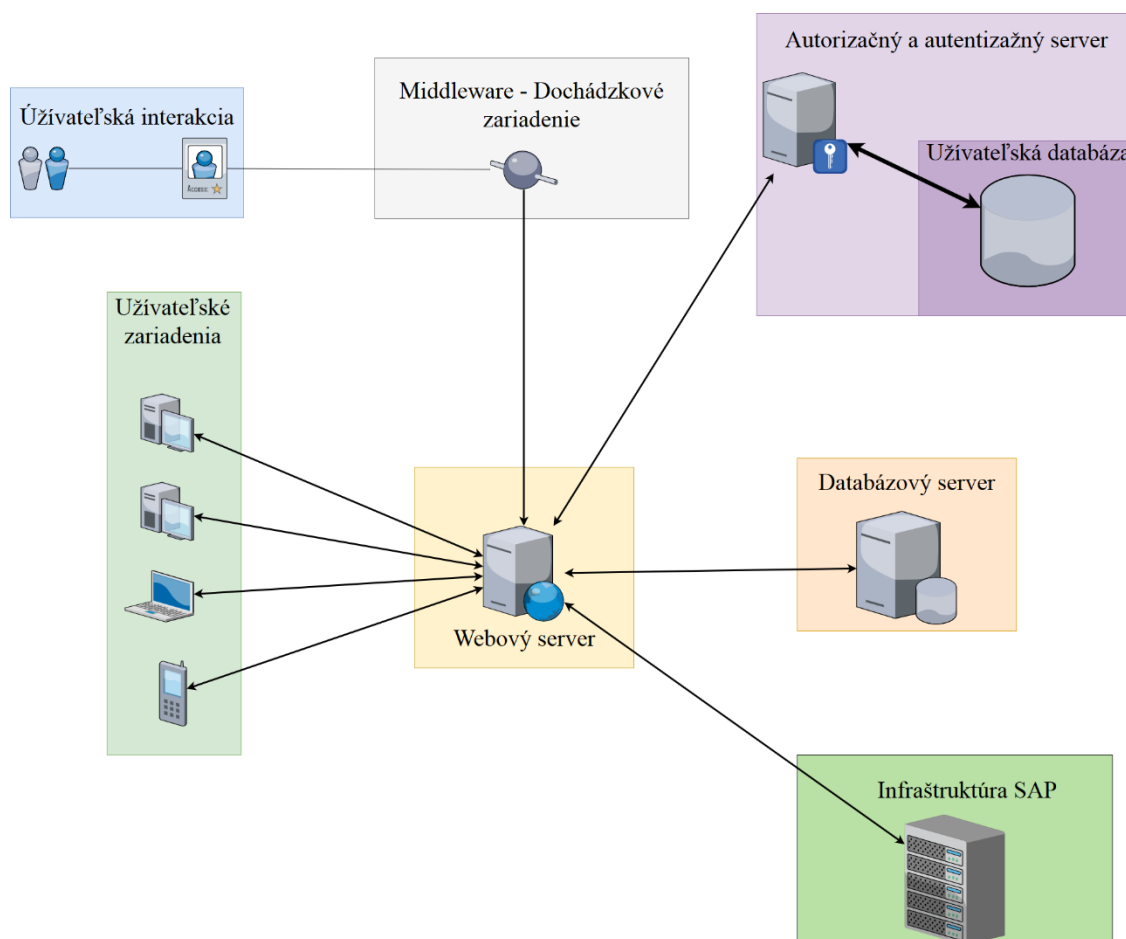
V nadväznosti na konštatovanie o súčasnom stave sme pristúpili k analýze našej konkurencie. Na túto analýzu sme pritom využili tzv. Porterov analytický model. Okruh konkurencie sme vymedzili na uchádzačov, v tomto prípade externé firmy vo výberovom konaní vyhlásenom spoločnosťou GITC. Informácie sme čerpali zo stránok jednotlivých konkurentov ako aj z vnútro-firemných zdrojov. Hoci sme konkurenciu členili na externé firmy a tímy vo vnútri GITC, alebo v rámci skupiny HeidelbergCement, veľmi rýchlo sme konštatovali, že hrozba vnútornej konkurencie je minimálna a preto sme väčšinu pozornosti venovali externým firmám. V prípade vstupu nových konkurentov, sme hrozbu hodnotili ako veľkú. Hrozbu substitučných produktov, sme hodnotili ako stredne veľkú až veľkú. Čo sa týka vyjednávacjej sily zákazníka, spomínali sme veľmi veľkú silu GITC, avšak z pohľadu hrozby možno hovoriť o nízkej úrovni, pretože ako už sme uviedli vyššie, tento projekt je aj z dielne samotného zákazníka. Vyjednávaciu silu dodávateľov sme tiež hodnotili nízkou úrovňou hrozby, keďže z pohľadu realizačného tímu je dodávateľom GITC. Na záver analýzy sme popísali dynamickosť a dravosť konkurencie implementačného tímu a popísali sme rozličné moderné prístupy používané v dnešných dochádzkových systémoch.

3 VLASTNÉ NÁVRHY RIEŠENIA

V tejto kapitole a jej nasledujúcich podkapitolách sa dostávame k popisu nami navrhnutého a naprogramovaného riešenia, ktoré bolo vo viacerých verziách implementované na infraštruktúre našej spoločnosti, kde prebiehala aj 1/3 testovania. V nasledujúcich podkapitolách postupujeme od všeobecných a teoretických diagramových návrhov reflektujúcich rozličné uhly pohľadov na návrh riešenia a jeho časti po konkrétne riešenia technických detailov.

3.1 VŠEOBECNÝ SCHEMATICKÝ NÁVRH RIEŠENIA

Nasledujúci obrázok zachytáva všeobecný návrh infraštruktúry nášho riešenia spolu s rozličnými technickými komponentami.



Obrázok 33 – Všeobecný návrh infraštruktúry

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Pri bližšom skúmaní vyššie uvedeného obrázku je evidentné, že jadro systému pozostáva z webového serveru nachádzajúceho sa v strede obrázku. Tu je umiestnený tzv. „back-end“ aplikácie, ktorá realizuje komunikáciu s ostatnými komponentami.

Časť užívateľská interakcia a middleware – t.j. interakcia s dochádzkovým zariadením nie sú súčasťou nášho riešenia, ale v krátkosti by sa dali tieto časti popísať ako fyzické komponenty, ktoré sú cez kabeláž pripojené na infraštruktúru spoločnosti, odkiaľ sú dáta získané z takejto interakcie odoslané na webový server, kde sú následne spracované aplikačnou logikou. Definícii toho čo to je middleware sme sa venovali v kapitole 1 – teoretické východiská a ak vyjdeme z dotyčných konštatovaní, je zrejmé že ide o časť transformácie dát z jedného formátu na druhý. (2)

Užívateľské zariadenia v sebe zahŕňajú rôzny software, ktorý užívatelia používajú na prístup a prácu s dochádzkovou aplikáciou resp. tzv. „front-endom“ tejto aplikácie, ktorý je užívateľom sprostredkovaný webovým serverom.

V prípade štandardnej interakcie prístupovou kartou ako aj v prípade užívateľských zariadení je aplikačnou logikou inicializovaná autentizácia používateľov s využitím nejakého druhu autentizačného pod-systému. V praxi taký podsystém môže byť napríklad, Radius, Kerberos, Active Directory, alebo iné.

Ďalším kľúčovým komponentom je separátny databázový server, na ktorom je umiestnená inštancia databázy pre dochádzkový systém. Táto databáza samotná je webovým serverom izolovaná od všetkých ostatných častí. Dôvody a detaily implementácie databázového návrhu sú uvádzané v nasledujúcich podkapitolách. Tu len stručne poznamenáme, že aplikačná logika s dátami plynúcimi z databázy nepracuje, len ich mapuje na objekty príslušného programovacieho jazyka, pričom ich inštancie sa následne používajú v časti zobrazenia aplikácie užívateľom.

Poslednou časťou, ktorej implementácia sa očakáva až v neskorších verziách a preto opäť nie je súčasťou cieľa tejto práce je pripojovacie rozhranie komunikujúce s infraštruktúrou SAP. Po analýze sme usúdili, že plánované pripojenie vyžaduje určitú dátovú transformáciu, ktorá je realizovateľná s využitím relačných databázových systémov na úrovni procedúr, funkcií a prípadne aj automatizovaných spúští. Po transformácii dát nastane ich preposlanie, alebo predanie do modulov SAP, čo je úloha patričnej aplikačnej logiky a v nej implementovaných rozhraní.

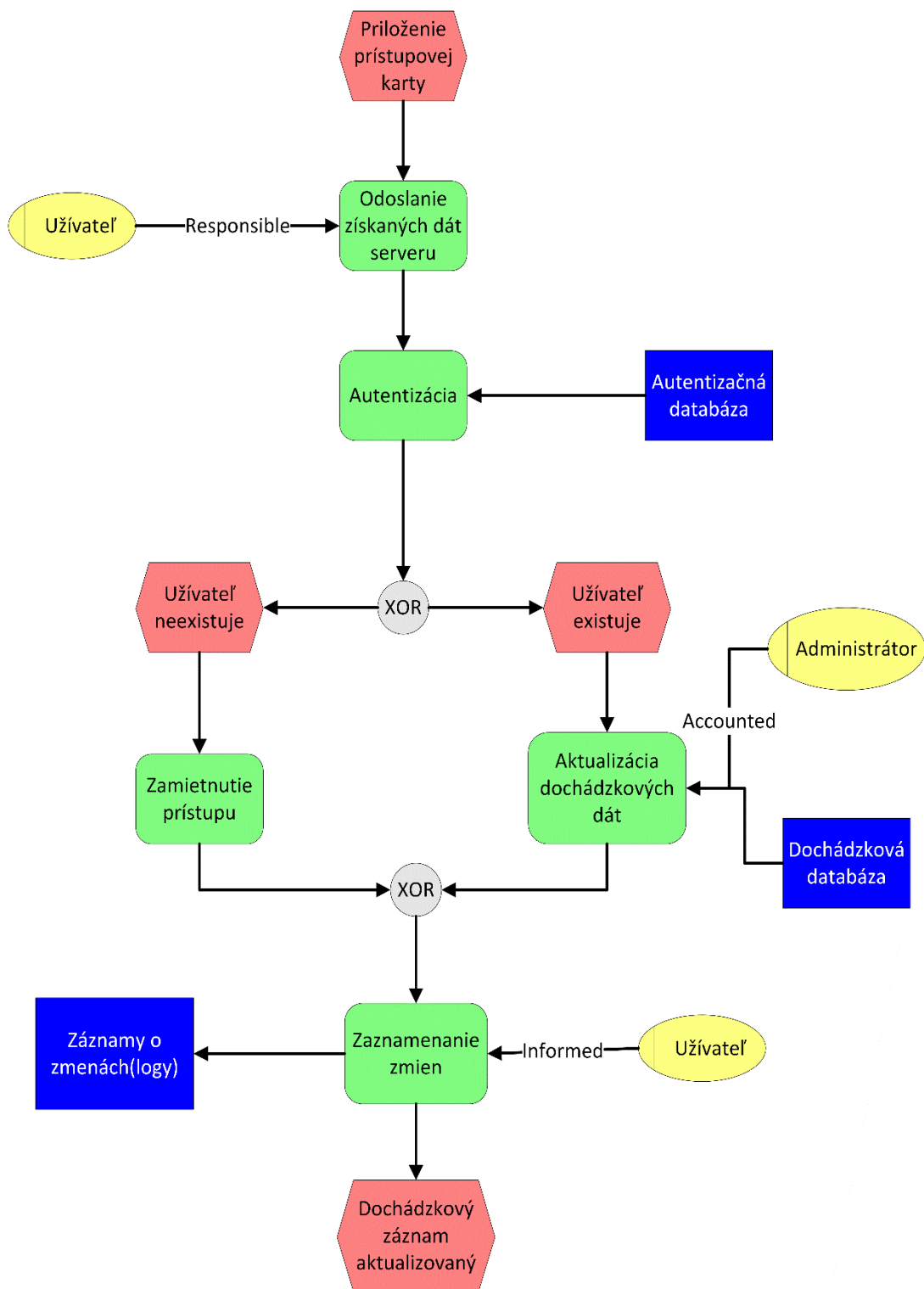
V tomto bode je dobré poznamenať, že v záujme zachovania modulárnosti riešenia, sú všetky komponenty navzájom nezávislé. To v praxi znamená, že databázové skripty pôjdu nezávisle na programovacom jazyku v ktorom je napísaná dochádzková aplikácia. My sme na jadro aplikácie vybrali programovací jazyk PHP v kombinácii s jednoduchým frameworkom Slim a niektorými ďalšími prídavnými knižnicami.

3.2 MAPOVANIE PROCESOV INTERAKCIE SO SYSTÉMOM

Táto podkapitola popisuje procesy odohrávajúce sa pri interakcii užívateľov s navrhovaným riešením za využitia diagramov EPC.

3.2.1 POUŽITIE PRÍSTUPOVEJ KARTY

Nasledujúci obrázok zachytáva proces použitia prístupovej karty v kombinácii s navrhovaným riešením dochádzkového systému. Na obrázku nižšie si môžeme povšimnúť využitie 3 externých informačných zdrojov, pričom 2 z nich do procesu vstupujú, zatiaľ čo jeden z nich je výstupom funkcie. Vstupné informačné zdroje sú autentizačná databáza a dochádzková databáza, pričom autentizačnú databázu je možné vnímať ako nejaký spôsob overovania identity užívateľa. Tak ako sme už uviedli môže ísť o súčasť rôznych systémov ako Kerberos či Active Directory. Dochádzková databáza je na druhej strane databáza, tvoriaca súčasť nami navrhovaného riešenia. Vo svojom riešení tiež často používame mechanizmy na tvorbu záznamov užívateľských interakcií s programom. Okrem toho sú pravidelne robené aj záznamy o zmenách dát v databáze, takže naše riešenie generuje tzv. metadáta, ktoré sú v tomto zobrazení procesu obvykle výstupom nejakej funkcie. Organizačné jednotky diagramov EPC majú priradené aj procesné role, pre lepšiu zrozumiteľnosť. Dôvod prečo sme zvolili tieto diagramy a takéto značenie procesných rolí je, že toto značenie sa bežne používa vo firmách implementujúcich ITIL, čo je aj prípad našej spoločnosti, z čoho vyplýva náš zámer o vytvorenie zrozumiteľného riešenia s adekvátnou formou dokumentácie zachytávajúcej modelovanie pomocou týchto diagramov.

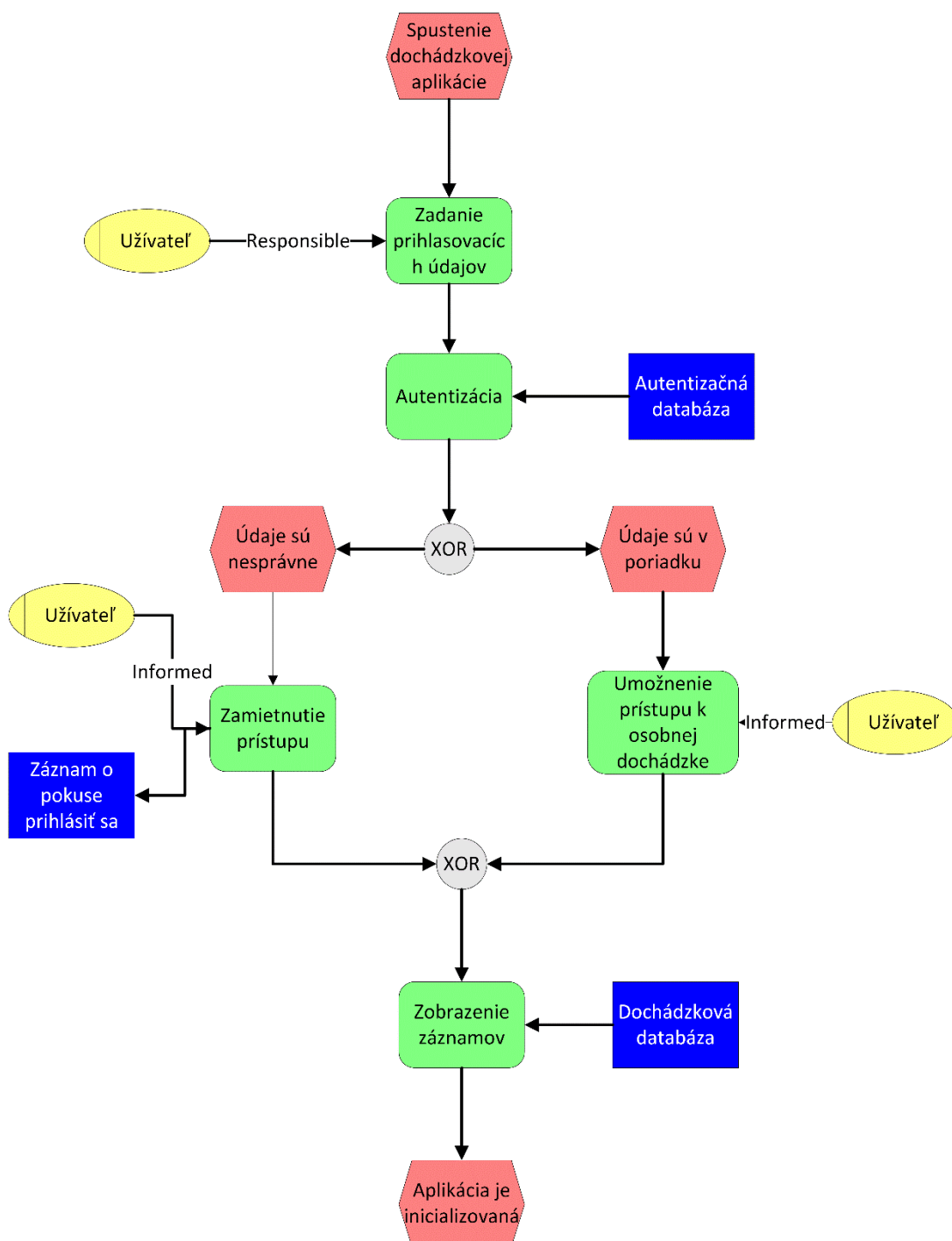


Obrázok 34 - EPC diagram použitia prístupovej karty

(Zdroj: vlastné spracovanie)

3.2.2 SPUSTENIE DOCHÁDZKOVEJ APLIKÁCIE

V prípade tohto procesu ide o spustenie dochádzkovej aplikácie, čo v sebe zahŕňa autentizáciu užívateľa a inicializáciu zobrazenia s patrične vyfiltrovanými dátami patriacimi užívateľovi.

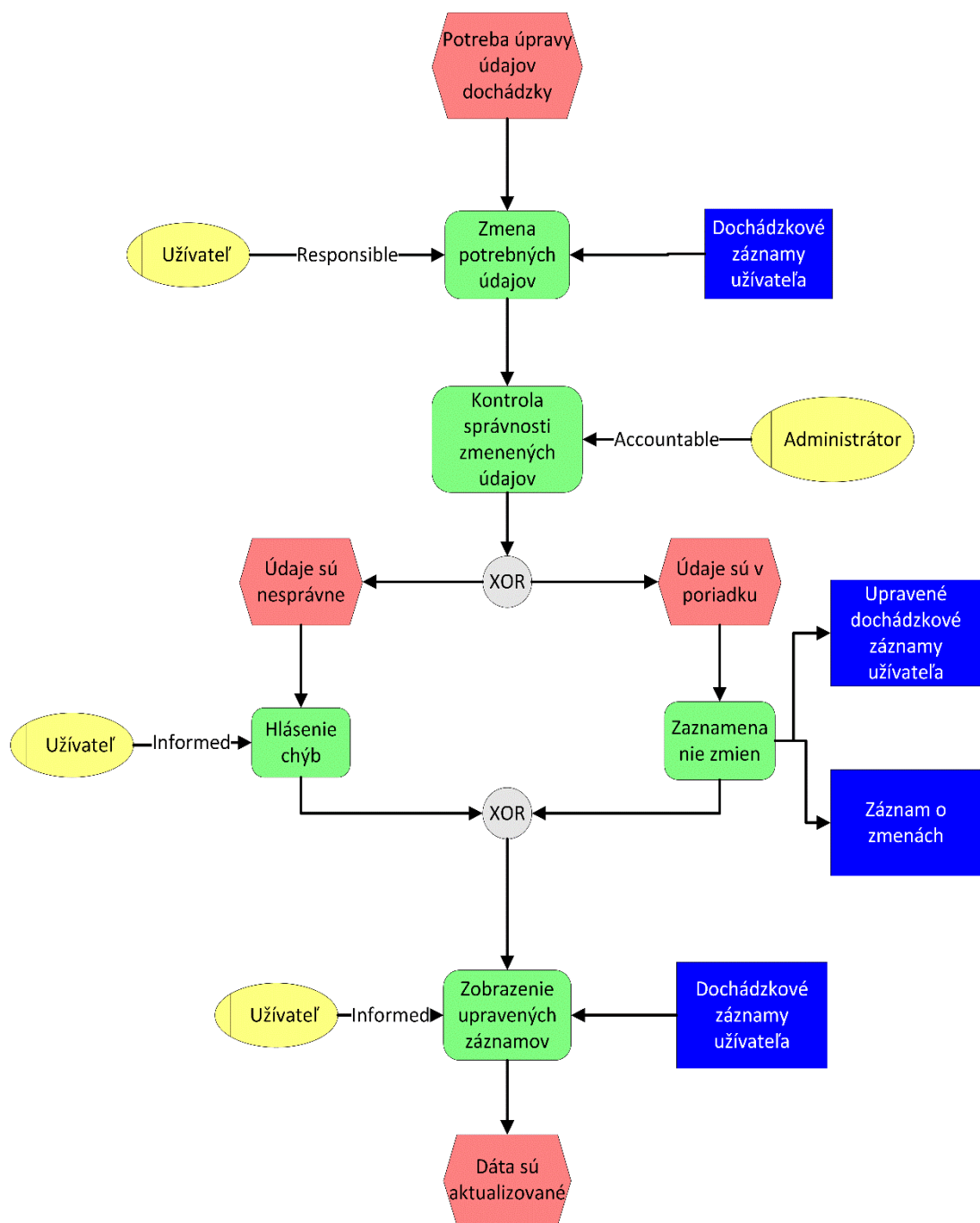


Obrázok 35 - Spustenie a inicializácia dochádzkovej aplikácie

(Zdroj: vlastné spracovanie)

3.2.3 SPUSTENIE REŽIMU EDITOVANIA DOCHÁDZKOVÝCH ZÁZNAMOV

Tento proces zachytáva situáciu, keď sa užívateľ rozhodne upravovať svoje dochádzkové záznamy. O každej takejto zmene sa vedú záznamy – logy na databázovej úrovni. Hlásenie chýb v tomto procese sa týka napríklad nesprávne zadaného formátu dátumu, nejde o chyby autorizačného kontextu, preto nie je potrebné o nich viesť záznamy.



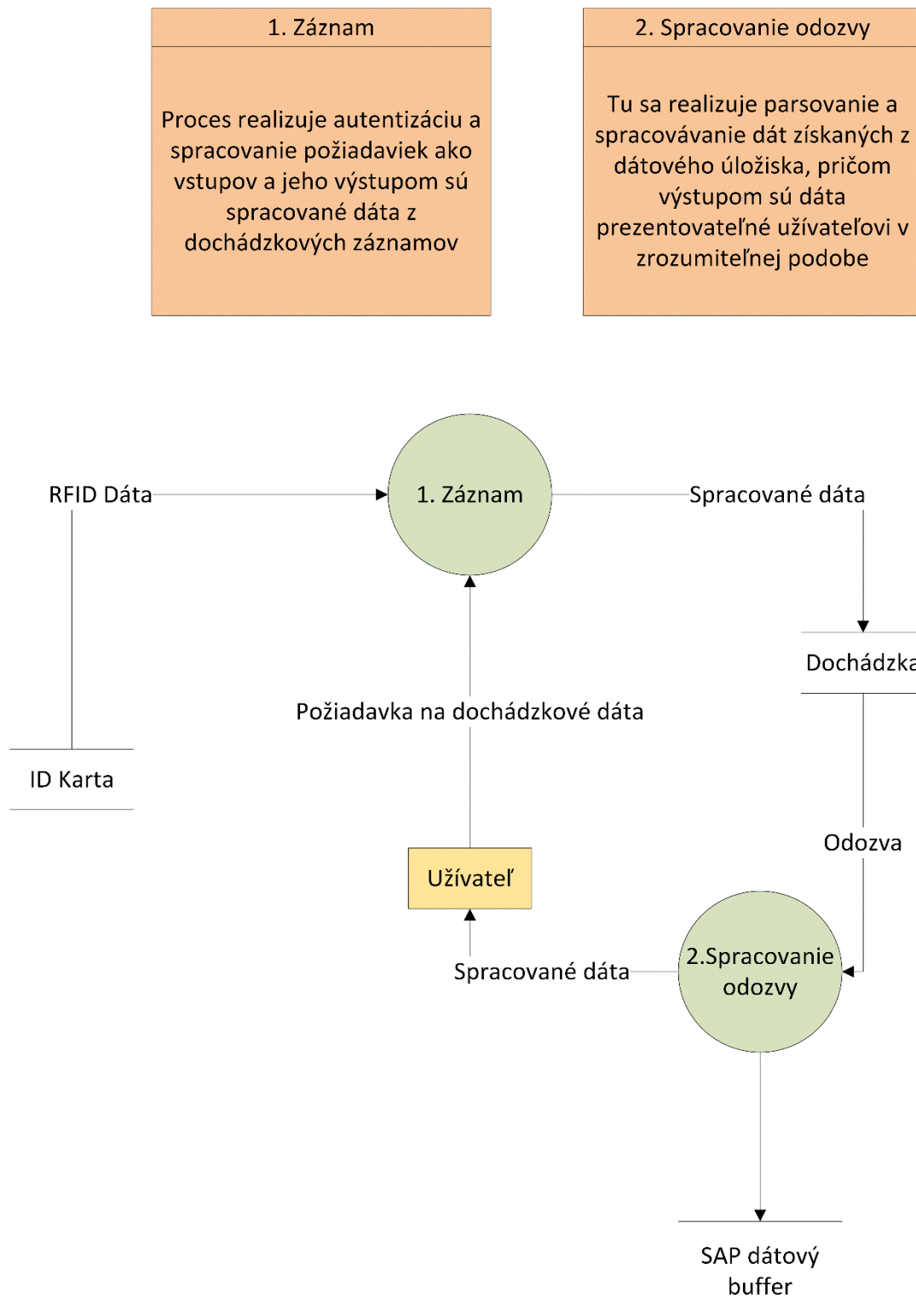
Obrázok 36 - Aktualizácia uložených dát

(Zdroj: vlastné spracovanie)

3.3 MODELOVANIE PRÚDENIA DÁTOVÝCH TOKOV

Teraz pojednáme o prúdeňí rozličných dátových tokov v rámci nášho riešenia. Modelovanie bolo vykonané za využitia tzv. DFD diagramov – z Anglického „Data Flow Diagram“. Nami vytvorené diagramy zachytávajú celkovo 2 úrovne. Prvou úrovňou je tzv. nultá, alebo všeobecná úroveň.

3.3.1 NULTÁ ÚROVEŇ MODELU PRÚDENIA DÁT



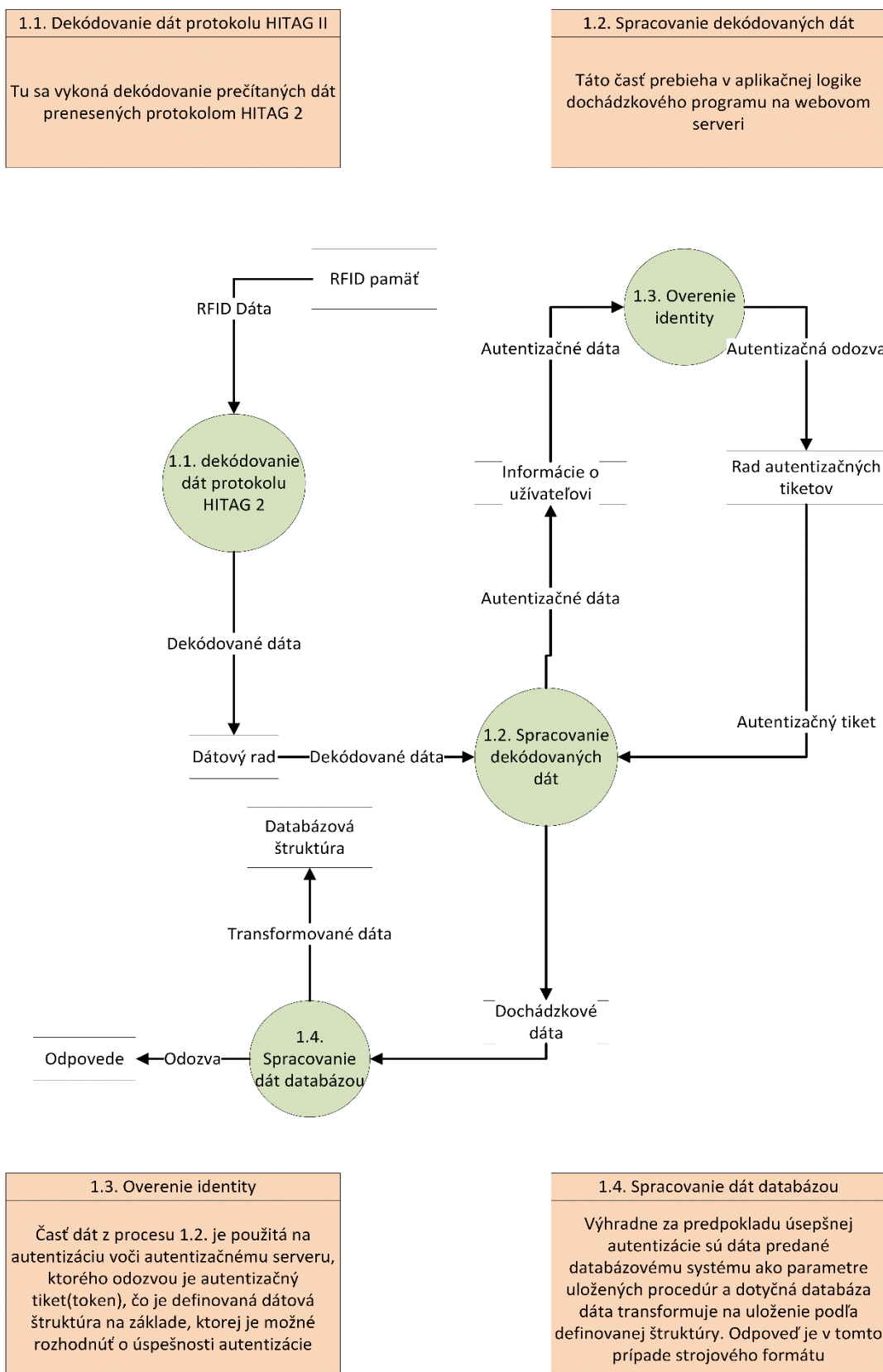
Obrázok 37 - Úroveň 0 DFD diagramového modelovania

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V predošlom obrázku si okrem diagramu samotného môžeme povšimnúť aj popis jednotlivých procesov. V prípade tohto diagramu záleží druh a forma dátového výstupu na implementácii a logike daného procesu na programovej úrovni.

3.3.2 PRVÁ ÚROVEŇ MODELU PRÚDENIA DÁT

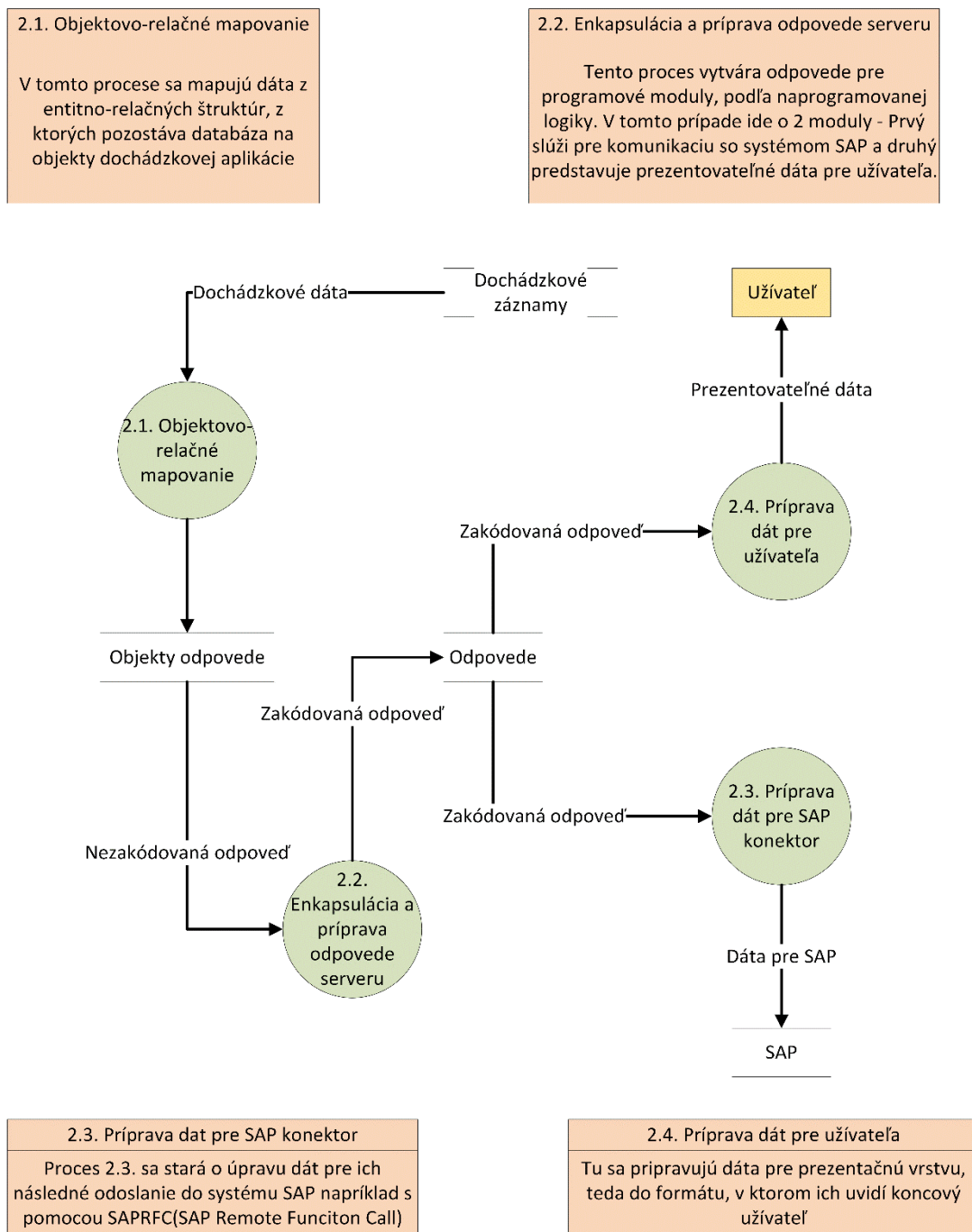
Prvý diagram na tejto úrovni zobrazuje modelovanie prvého procesu predošlej úrovne – t.j. záznamu, ktorý má za úlohu autentizáciu užívateľov a tvorbu nových dochádzkových záznamov, alebo modifikáciu už existujúcich záznamov.



Obrázok 38 - modelovanie procesu záznamu na prvej úrovni DFD

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Nasledujúci obrázok sa venuje procesu 2 – spracovanie odozvy, čo je v podstate príprava dát odpovede z webového serveru, vzhľadom na okolnosti nastavované logikou programu.



Obrázok 39 - model druhého procesu – spracovanie odozvy






(Zdroj: vlastné spracovanie)

3.4 POPIS DATABÁZY AKO SÚČASTI RIEŠENIA

V tejto podkapitole sa venujeme popisu navrhovanej implementácie databázy, ktorá tvorí jednu z kľúčových častí navrhovaného riešenia. Vo svojom návrhu sme vychádzali z Entitno-relačného diagramu, ktorý slúži pre lepšiu orientáciu pri implementácii.

3.4.1 ENTITNO-RELAČNÝ NÁVRH DATABÁZY

Diagram je rozdelený na dve časti, kvôli svojej značnej proporcionálnosti a obsahuje aj integritné obmedzenia spolu s mutliplicitami na oboch koncoch konektorov medzi entitami. Legenda diagramu je nasledujúca:

Legenda		
 ID	integer(10)	U 
 Unique	integer(10)	U
 NULL	integer(10)	N
 Foreign Key	integer(10)	

Obrázok 40 - Legenda k Entitno-relačnému diagramu

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V prvom riadku vidíme označenie primárneho kľúča a integritné obmedzenie „Unique“ (čo je v podstate automatické nastavenie vyplývajúce z definície unikátnosti primárneho kľúča). Malá tabuľka vpravo na prvom riadku značí, že ide o index – čo je automaticky inkrementovaná hodnota, takže v tomto prípade ide o syntetický primárny kľúč. V druhom riadku vidíme obmedzenie „unique“ pri bežnom atribúte. V treťom riadku vidíme použitie obmedzenia „NULL“, v tomto prípade to značí, že daný atribút môže obsahovať hodnotu NULL. Posledný riadok ukazuje príklad značenia cudzieho kľúča.

Z obrázkov obsahujúcich model databázy je možné vyčítať existenciu 2 schém. Tieto schémy sú pomenované „attendance“ a „logs“. Schéma „attendance“ obsahuje všetky entity, ktoré funkčne súvisia s dochádzkovou aplikáciou, zatiaľ čo schéma „logs“

obsahuje záznamy o uchovávaných dátach a ich zmenách. Centrom tohto diagramu je entita „Attendance_record“, teda dochádzkový záznam. Záznam o dochádzke je najdôležitejšia časť celého návrhu, pretože celým významom databázy je zaznamenávať dochádzku. Na centrálnu entitu sú v prvej časti diagramu priamo napojené sumarizačné entity. Ide o entity: „summary_bonus“, „summary_public_holidays“, „summary_absence“ a „summary“. Atribúty týchto entít sú kľúčové, pretože obsahujú sumarizačné dáta o dochádzke, ako napríklad bonusový čas, dĺžka absencie, alebo mesačný sumár. Zo 4 vyššie uvedených entít je len entita „Summary“ entitou, ktorá uchováva výsledky agregáčnych funkcií sčítavajúcich údaje o dochádzke za celý mesiac. Údaje o dochádzke možno rozdeliť do 3 nasledujúcich kategórii:

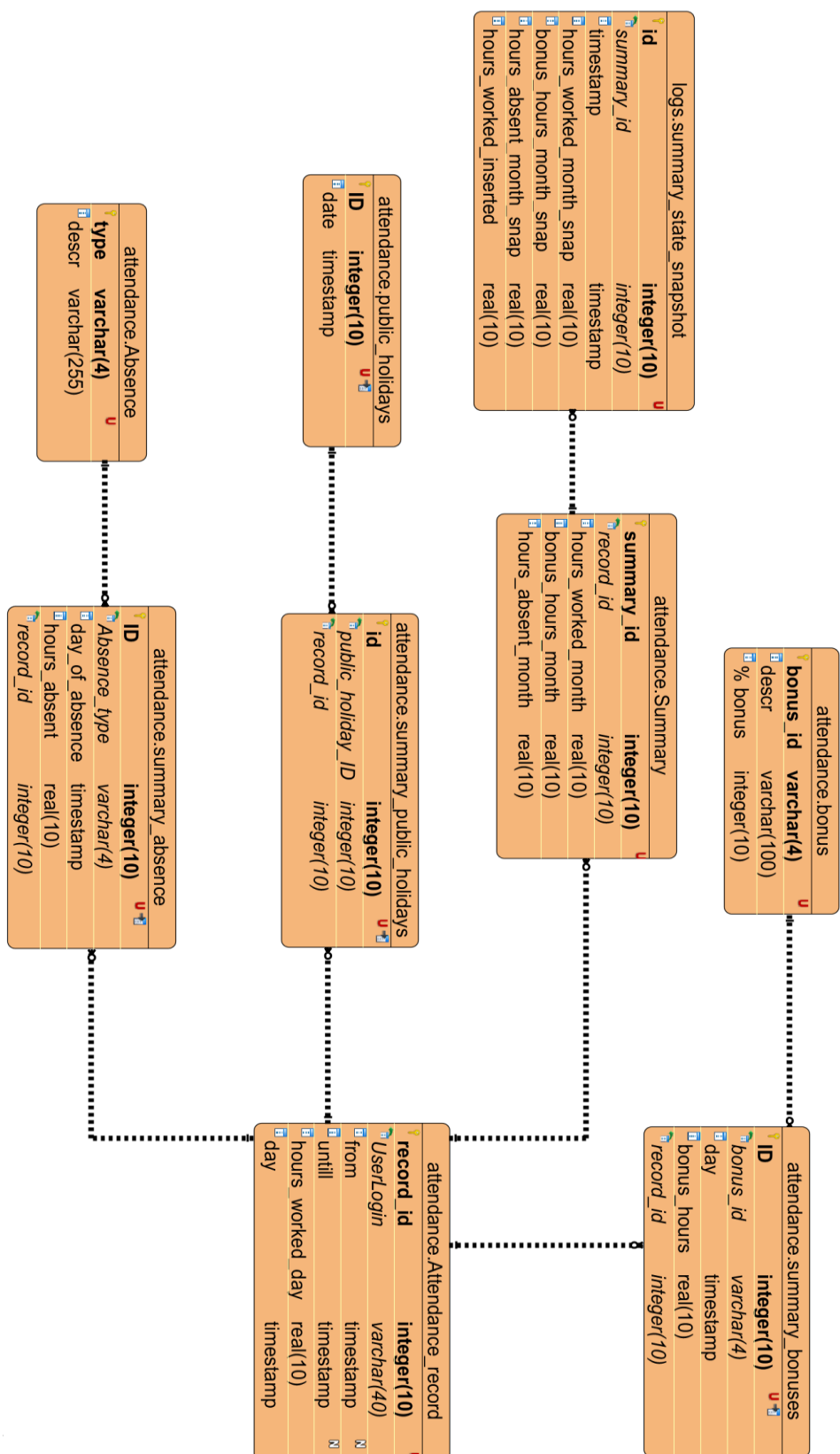
- Bežná práca v pracovnej dobe
- Bonus – práca nadčas, počas sviatkov, počas stavu núdze atď.
- Absencia – nedovolená absencia, dovolenka, platené voľno atď.

Jednotlivé druhy absencií a bonusov sa nachádzajú v patričných číselníkoch: „Absence“ a „Bonus“. Hodnoty v týchto číselníkoch sú dané GITC a pôvodný zdroj týchto hodnôt je systém SAP, pričom tieto hodnoty sú platné pre celú skupinu HeidelbergCement a všetky jej dcérske jednotky.

Entity „summary_public_holidays“ a „public_holidays“ sú ďalšie dve výnimky. Entita „public_holidays“ je druh číselníku a sú v nej obsiahnuté dátumy štátnych sviatkov. Druhá entita zase reprezentuje spôsob zaznamenávania, z ktorého je možné vyčítať, v ktorých sviatkoch existujú dochádzkové záznamy s nenulovou hodnotou odpracovaných hodín. Keďže práca počas sviatkov je druh bonusu, sú bonusové hodiny za prácu počas sviatku evidované v entite „summary_bonuses“. Vzhľadom na to, že náš model pripúšťa, že je možné aby zamestnanec dosiahol viacej druhov bonusov za jediný záznam (napríklad práca poobede a práca nadčas počas jednej smeny) je zároveň potrebná aj existencia entity „summary_public_holidays“, pretože vďaka nej dokážeme odlišiť o ktoré sviatky konkrétne išlo a koľko bonusových hodín zamestnanec zarobil. Dôvod, prečo nás zaujíma, ktorí zamestnanci pracovali, ktoré sviatky je ten, že to pomáha férovotovať zamestnancov na pracoviskách s 24 hodinovou prevádzkou.

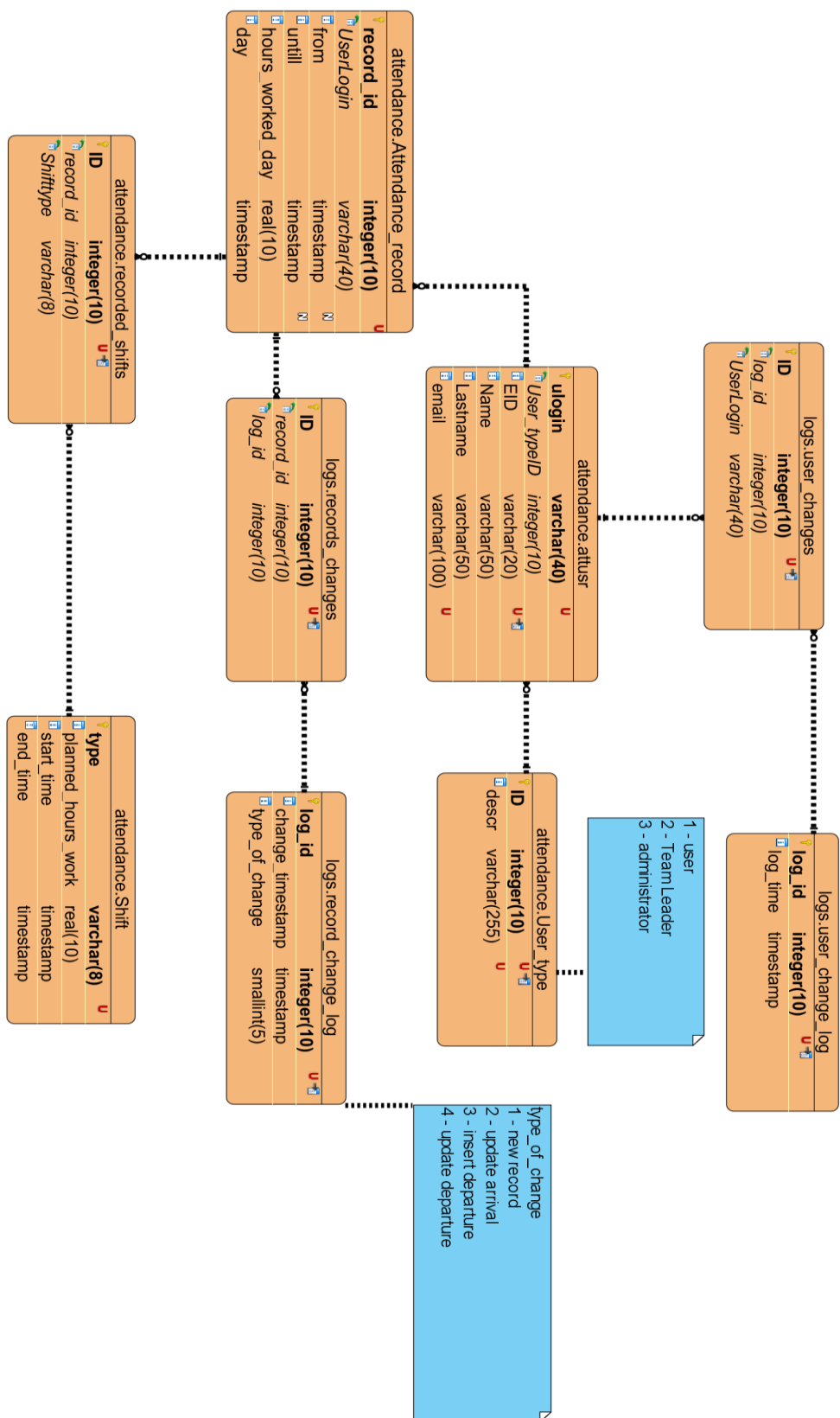
Entita „summary_state_snapshot“ zaznamenáva stavy entity „summary“ pred vykonaním zmien. Je to z toho dôvodu, že entita „summary“ obsahuje dáta, ktoré sú výstupom

agregačných funkcií. Keďže naša aplikácia umožňuje aj úpravu dochádzkových záznamov je potreba, aby prebiehalo aj prepočítanie sumarizačných hodnôt v prípade zmeny dát a to by bez podobných záznamov nebolo tak jednoducho možné, nakoľko by to vyžadovalo dlhší a ťažšie udržiavateľný zdrojový kód databázovej časti aplikácie. Tu je tiež vhodné poznamenať, že entita „summary“ by mala mať len jeden riadok na každý mesiac dochádzky.



Obrázok 41 - Entitno-relačný model časť 1.

(Zdroj: vlastné spracovanie)



Obrázok 42 – Entitno-relačný model časť 2.

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V druhej časti pozorujeme väčšie množstvo záznamových entít. Poznajme ešte, že modré útvary s popisom na obrázku vyššie reprezentujú poznámky, pre entity, ktoré sú číselníky a ich atribúty slúžia ako príznakové hodnoty pre programy, ktoré s nimi pracujú (napríklad entita „record_change_log“). Entita „attusr“ je druhou najdôležitejšou, pretože reprezentuje databázové záznamy o užívateľoch dochádzkového systému a jej hodnoty sú mapované reverzným objektovo-relačným mapovaním (objekty sú mapované na databázové entity) z centrálnej firemnej databázy. Posledné dve entity zo schémy „attendance“ sú: „recorded_shifts“ a „shift“.

Entita „shift“ je číselník s druhmi pracovných zmien, pôvod hodnôt je rovnaký ako pri číselníkoch „bonus“ a „absence“. „Recorded_shifts“ je obyčajná väzobná entita, ktorá slúži na dotváranie dochádzkového záznamu. Je totiž možné aby niekto pracoval 2 zmeny rôzneho druhu po sebe (napríklad ranná zmena – 6 hodín a následne denná zmena – 6 hodín).

Všetky ostatné entity, sú rýdzo záznamového charakteru. Väčšinou ide o zaznamenávanie zmien v dátach. Pri tvorbe návrhu sme v duchu zachovania modularity rozhodli, že akékoľvek operácie, ktoré zahŕňajú zásah do dát musia byť zaznamenávané a realizované na úrovni databázy čím sme dosiahli oddelenie od aplikačnej logiky.

3.4.2 IMPLEMENTAČNÉ DETAILS DATABÁZOVEJ ČASTI RIEŠENIA

Zdrojový kód pre implementáciu databázy bol rozdelený do 6 súborov. Prvý súbor realizuje vytvorenie schém, entít a integritných obmedzení. Druhý súbor obsahuje testovacie scenáre. Tretí súbor obsahuje procedúry na manipuláciu a prácu s existujúcimi užívateľskými dátami. Sú to najmä procedúry definované v tomto súbore, s ktorými komunikuje aj logika „back-endu“ aplikácie, pretože ich výstupom sú filtrované údaje, prezentovateľné užívateľom. Treba poznamenať, že táto činnosť nemohla byť implementovaná tzv. pohľadom, pretože je potreba nastaviť filtrovacie podmienky v závislosti na užívateľskom identifikátore, ktorý je do procedúr predávaný ako povinný parameter. Typickou ukážkou je nasledujúci úryvok kódu:

```
create proc getMonthlySummaryOfUser
@ulogin varchar(40),
@monthAtt int = 0,
@errMsg varchar(255) output
```

V druhom riadku pozorujeme práve spomínaný povinný parameter. Ďalší technický detail je meno procedúry, ktoré je totožné aj v definícii mapovača a opisuje druh dát, ktoré procedúra vracia.

Štvrtý súbor obsahuje procedúry, ktoré sú tiež použiteľné „back-endovou“ logikou programu. Ide o procedúry na vytvorenie záznamov a aj ich úpravu. Kľúčové sú pritom nasledujúce procedúry:

```
create proc newAttendanceRecord  
create proc updateAttRecord
```

Prvá procedúra slúži na vytvorenie nového záznamu, zatiaľ čo druhá na aktualizáciu, alebo zmenu akéhokoľvek záznamu.

Piaty súbor obsahuje procedúry a spúšť, ktoré spolu realizujú výpočty a všetky potrebné transformácie nad dátami. Je to jadrová logika databázovej časti programu a je plne závislá na procedúrach v predošlých dvoch súboroch. Žiadna z procedúr by nemala byť spúšťaná samostatne. Je na programátorovi, ktorý implementuje zvyšok aplikácie aby na to dbal. Samotná spúšť je viazaná na aktualizáciu dochádzkového záznamu čo ilustruje nasledujúci úryvok kódu:

```
create trigger attendance.summaryUpdateSubroutine  
on attendance.attendance_record  
for update
```

Táto spúšť iniciuje všetky potrebné výpočty. Robiť tieto výpočty má zmysel až pri aktualizácii dochádzkového záznamu, nakoľko pri vložení príchodu a vytvorení záznamu nie sú potrebné dáta ešte dostupné.

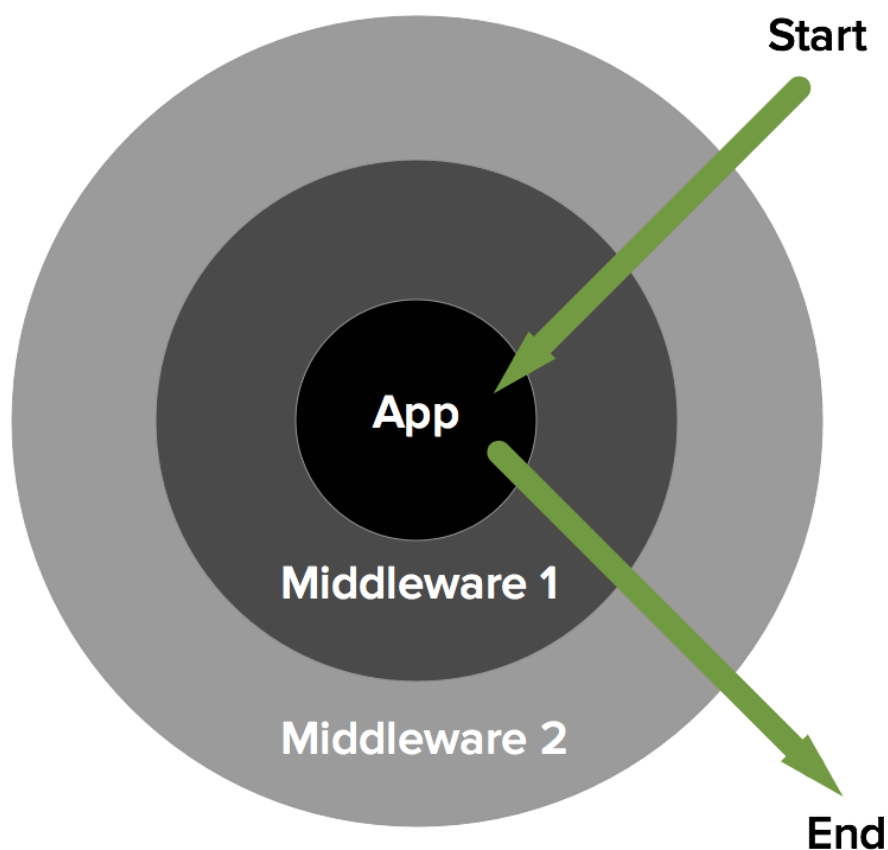
Posledný, šiesty súbor obsahuje výhradne procedúry, ktoré slúžia na zaznamenávanie vykonaných zmien. Všetky tieto procedúry vkladajú dáta výhradne do entít patriacich do schémy „logs“.

3.5 POPIS APLIKAČNEJ LOGIKY

V tejto kapitole popisujeme celú aplikačnú logiku, jej fungovanie, kľúčové časti a algoritmy.

3.5.1 POUŽÍVANÉ TECHNOLOGIE NÁVRHU RIEŠENIA

Aplikačná logika tvorí jadro návrhu riešenia. Samotné aplikačné jadro je naprogramované v jazyku PHP vo verzii 7.2. Táto verzia bola zvolená kvôli kompatibilite s niektorými ďalšími modernými technológiami a kvôli možnosti objektovo-orientovaného návrhu. Samotná aplikácia je zasadená do prostredia „framewroku“ PHP, nazvaného SLIM. Ide o sadu praktík a pravidiel, ktoré tvoria kostru programu. Použitý framework je vo verzii 3, ktorá je v dobe vzniku tejto práce najnovšia. Samotný SLIM umožňuje zaviesť do zdrojového kódu väčší poriadok a lepšiu organizáciu komponentov a zdrojov programu. SLIM je založený na praktikách používaný aj v ďalších frameworkoch ako napríklad aj Zend, alebo Laravel, ktoré sú však príliš robustné a na účel, ktorý plní náš návrh ani nie sú potrebné. Jednou z hlavných kvalít frameworku SLIM je tzv. „middleware“, čo je v tomto kontexte oblasť medzi dopytmi hypertextového prenosového protokolu a aplikáciou. Nasledujúci obrázok je prevzatý priamo z oficiálnej dokumentácie a ilustruje uvedené:



Obrázok 43 – Diagram frameworku SLIM

(Zdroj: (31))

Okrem middleware, používa tento SLIM aj techniku tzv. „Dependency Injection“, čo vyžaduje implementáciu „dependency kontajnerov“. Princíp tejto techniky, je že služby, alebo prístup ku zdrojom(v prípade objektovo-orientovanej paradigmy ide o inštancie objektov) je zaisťovaný komunikáciou medzi objektami, čo je často v podobe predávania argumentov metódam objektov, na ktorých má byť táto technika vykonaná.

V našom riešení je táto technika zaistená cez SLIM nasledovne:

- Nastavenia ako napríklad pripojovacia konfigurácia pre spojenie s databázovým serverom sú umiestnené v separátnom súbore „settings.php“, ktorý je spoločný pre všetky aplikácie implementujúce SLIM.
- V súbore „dependencies.php“ sú potom umiestnené funkcie pre inštanciaciu a inicializáciu surovín s využitím predchádzajúceho súboru nastavení.(napríklad zahájenie pripojenia s využitím ovládačov pre SQL server)

- Tieto suroviny sú následne dostupné v aplikačnom kontexte pri práci s middleware a v súbore „routes.php“, ktorý obsahuje funkcie na spracovanie dopytov na server a formulovanie primárnej odpovede predtým, než bude táto prechádzať cez middleware.

Všetky ostatné časti aplikácie musia prístup k týmto surovinám dostať z funkcie umiestnenej v niektorom z uvedených súborov.

Doplnok k frameworku SLIM tvoria knižnice ako „monolog“, „renderer“, „php-view“, „guzzle“ a mnoho ďalších. Najdôležitejšie z uvedených sú prvé dve. Knižnica monolog je používaná na zaznamenávanie udalostí v rozličných častiach kódu. Tieto záznamy sú ukladané do špeciálneho priečinku s názvom „logs“ a do súboru „app.log“. To je ekvivalent zaznamenávania udalostí na úrovni databázovej úrovni rozoberanej v predošlej podkapitole. Knižnica „renderer“ sa používa na spúšťanie obsahu prezentačnej vrstvy tvorenej z predlôh, ktoré tvoria tzv. „front-end“ programu. Ide o špecializované súbory dynamickej webovej aplikácie, ktoré sú charakteristické súborovou príponou „.phtml“.

Riadiť rozličné prepojenie knižníc s veľkým množstvom zdrojových súborov je samo osebe veľmi veľký problém. Preto sme použili separátny program zvaný Composer pre kontrolu nad zdrojmi. Tento program umožňuje vytvoriť špeciálne konfiguračné súbory, v ktorých sú jednotlivé knižnice a frameworky definované. Následne už len stačí niekoľkými príkazmi v príkazovom riadku spustiť automatické stiahnutie a inštaláciu všetkých potrebných balíkov, pričom výsledkom bude okrem iného aj súbor zvaný „autoload.php“, ktorý zjednoduší prácu veľmi významným spôsobom. Vďaka generácii tohto súboru nebude potreba programovať zložité súborové cesty k zdrojovým súborom jednotlivých objektov, ale miesto toho stačí zaviesť (tzv. importovať) cestu k súboru „autoload.php“, v ktorom sú už všetky potrebné náležitosti patrične implementované.

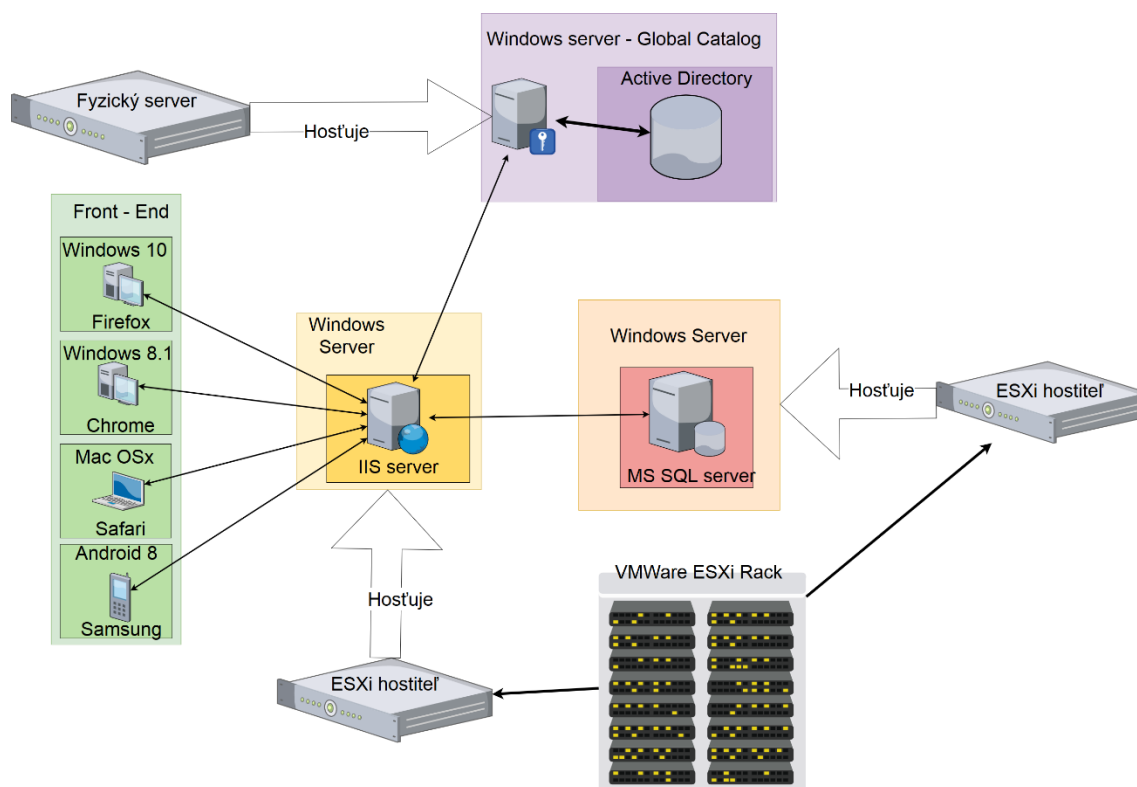
3.5.2 TESTOVACIE PROSTREDIE

Testovacie prostredie je prostredím, v ktorom bol nami navrhovaný prototyp testovaný. Využili sme viacero rozličných prostredí, aby sme otestovali flexibilitu a robustnosť nášho riešenia, avšak vo všeobecnosti sa dá tvrdiť, že všetky prostredia sa skladajú z nasledujúcich častí: relačný databázový systém, webový server a webový prehliadač. Prvé prostredie pozostávalo z relačnej databázy MySQL, webového serveru Apache

a viacerých druhov webového prehliadača(Firefox, Chrome, Samsung mobilný prehliadač, ...). Toto je štandardné vývojárske prostredie a umožňuje rýchle a jednoduché nasadenie webových aplikácií a ich okamžité testovanie. Je to prostredie, ktorého inštalácia a konfigurácia v aplikácii XAMPP vyžadovala len minimálne úsilie.

Druhé prostredie – nami označené ako „beta prostredie“ je takmer identickou kópiu prvého, s tým rozdielom, že je situované na našom pracovnom počítači, ktorý je pripojený do intranetovej siete skupiny HeidelbergCement, čo nám umožnilo testovať objekty používajúce LDAP na komunikáciu s Active Directory. V neskoršej fáze boli obe prostredia aktualizované na používanie MSSQL databázy, pretože to je databáza používaná v GITC.

Tretie prostredie je tzv. „predprodukčné“. Je to prostredie, ktoré predchádza prevádzke a je situované priamo na sieti spoločnosti GITC a jej serveroch. Toto prostredie pozostáva z virtuálneho serveru Windows server, na ktorom je nainštalovaný webový server IIS s konfiguráciou na používanie PHP vo verzii 7.2 v kombinácii s frameworkom SLIM. Inštancia databázy(typ MSSQL) tohto prostredia sa nachádza na separátnom databázovom serveri a je umiestnená na logickom virtuálnom disku. Nasledujúci obrázok zachytáva modifikáciu všeobecného návrhu za použitia konkrétnych technológií:



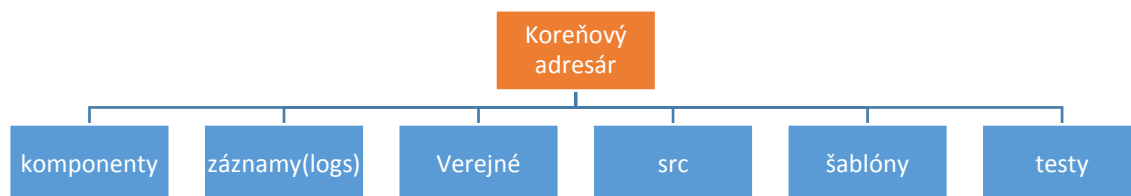
Obrázok 44 – Konkretizácia všeobecného návrhu infraštruktúry

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Z predošlého obrázku je zrejmé, že sme vynechali niektoré časti, ktoré sa vo všeobecnom návrhu nachádzali (konkrétne systém SAP a čítacie zariadenie). Je to preto, že tieto časti nie sú súčasťou nášho návrhu. V predšlom obrázku taktiež neuvádzame konkrétne verzie jednotlivých produktov, nakoľko ide o citlivé vnútro-firmné údaje. Za „front-end“ našej aplikácie považujeme časť označenú zeleným obdĺžnikom, zatiaľ čo „back-end“ sú všetky ostatné časti označené farebnými obdĺžnikmi. Komponenty, ktoré nie sú označené žiadnym obdĺžnikom sú fyzické zariadenia.

3.5.3 ORGANIZÁCIA ZDROJOVÉHO KÓDU PROGRAMU

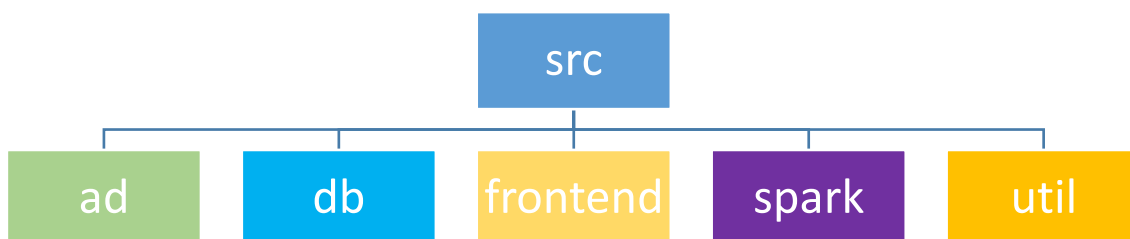
Zdrojové súbory programu sú organizované v hierarchickej štruktúre, ktorú zachytáva nasledujúci obrázok:



Obrázok 45 – Adresárová štruktúra programu

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Zložka verejné je tou zložkou, kde majú užívatelia aplikácie prístup (tu sú situované zdroje zobrazovanej časti programu). Zložka „src“ obsahuje objekty PHP, v ktorých je realizovaná logika aplikácie, tu sú umiestnené kľúčové súbory SLIM. Zložka „src“ je organizovaná nasledovne:



Obrázok 46 – Adresárová štruktúra priečinku src

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Obrázok 32 je o niečo opisnejší ako ten predošlý. V priečinku „ad“ sa nachádzajú objekty, ktoré cez inštanciu suroviny LDAP pripojenia komunikujú s autentizačnými servermi umiestnenými v infraštruktúre GITC – ide o tzv. Doménové radiče, ktoré tvoria databázu Active Directory, v ktorej sú umiestnené užívateľské objekty v rámci celej skupiny HeidelbergCement.

Priečinok „db“ obsahuje objekty slúžiace na objektovo-relačné mapovanie. Sú to zásadne objekty umiestnené v tomto priečinku, ktorým je dovolená komunikácia s databázovou časťou. Tu je dobré ešte podotknúť, že v žiadnej časti zdrojových kódov sa nerealizujú operácie s dátami ako takými. Celá aplikačná logika slúži len na transformáciu dát

z entitno-relačnej štruktúry na objektovú tak, aby bolo možné dotyčné dáta následne prezentovať.

Frontend je adresár, ktorý obsahuje dáta, ktoré dotvárajú obsah pri prezentácii dát. Využívané sú najmä objekty mapovačov.

Zvyšné dva priečinky sú čisto technického charakteru a obsahujú užitočné objekty, ktoré buď dohliadajú na inicializáciu ostatných častí programu, alebo obsahujú objekty uchovávajúce premenné prostredia a atribúty používané pri ladení.

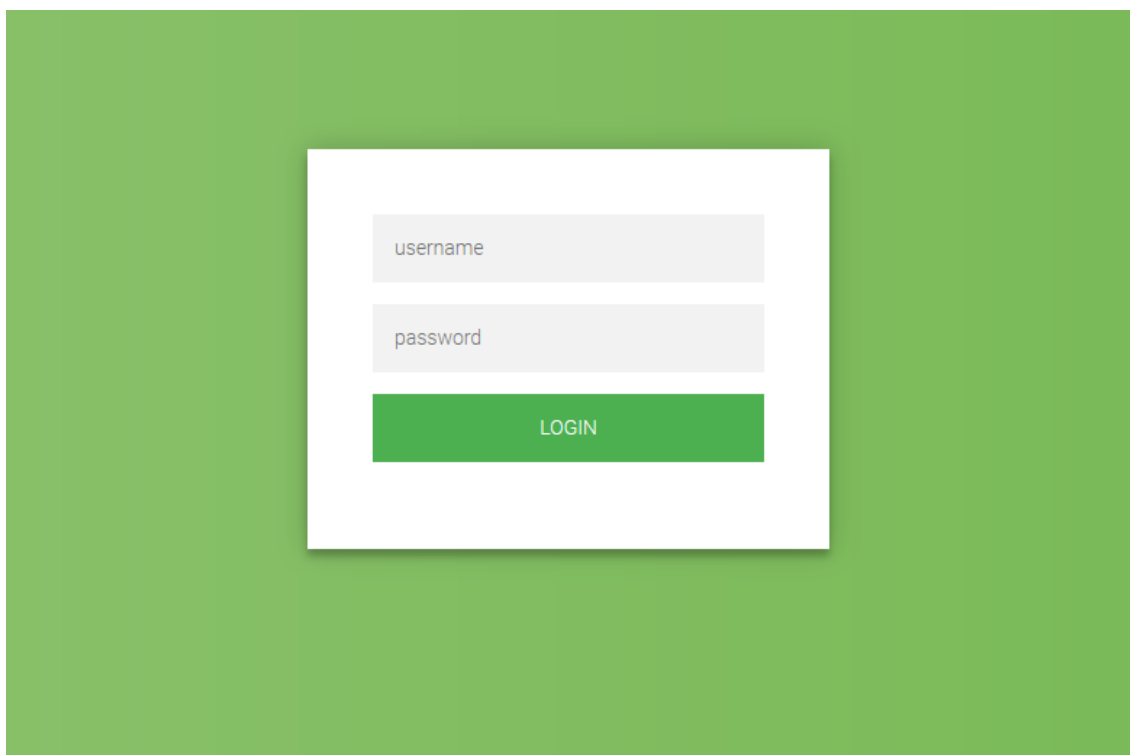
3.6 POPIS ZOBRAZENIA

Zobrazenie, alebo takzvaný „front-end“ je časťou aplikácie, ktorá je viditeľná pre koncového užívateľa a, s ktorou užívateľ pracuje. Nami navrhovaný „front-end“ musí plniť kritériá stanovené firmou a preto bola zvolená filozofia jednoduchšej usporiadanej prezentácie obsahu. Všetok obsah vo webovom dokumente zobrazenom vo webovom prehliadači musí byť responzívny – to znamená, že musí byť možné prehliadať si obsah na rôznych typoch zariadení. Všetok obsah musí byť ďalej zobraziteľný v čo najväčšom množstve prehliadačov.

V našom návrhu sa domnievame, že jednoduchosť obsluhy dosiahneme zrozumiteľným usporiadaním všetkých dát do tabuliek s popisom jednotlivých položiek. Hodnoty v tabuľkách musia byť dobre viditeľné a prehliadanie obsahu rôznych dochádzok pre každého užívateľa musí byť intuitívne. Spustenie aplikácie musí zaberat' minimálne možné množstvo času a množstvo výpočtov, ktoré sú typické pre programovacie jazyky ako JavaScript, ktoré využívajú na výpočty zdroje klienta musí byť minimálne. Zvolili sme jednoduchú formu prezentácie bez zbytočných prvkov, obrázkov a podobných rušivých súčastí. Záverom, celý dokument musí byť dynamickou stránkou.

3.6.1 POPIS ČASTÍ ZOBRAZENIA APLIKÁCIE

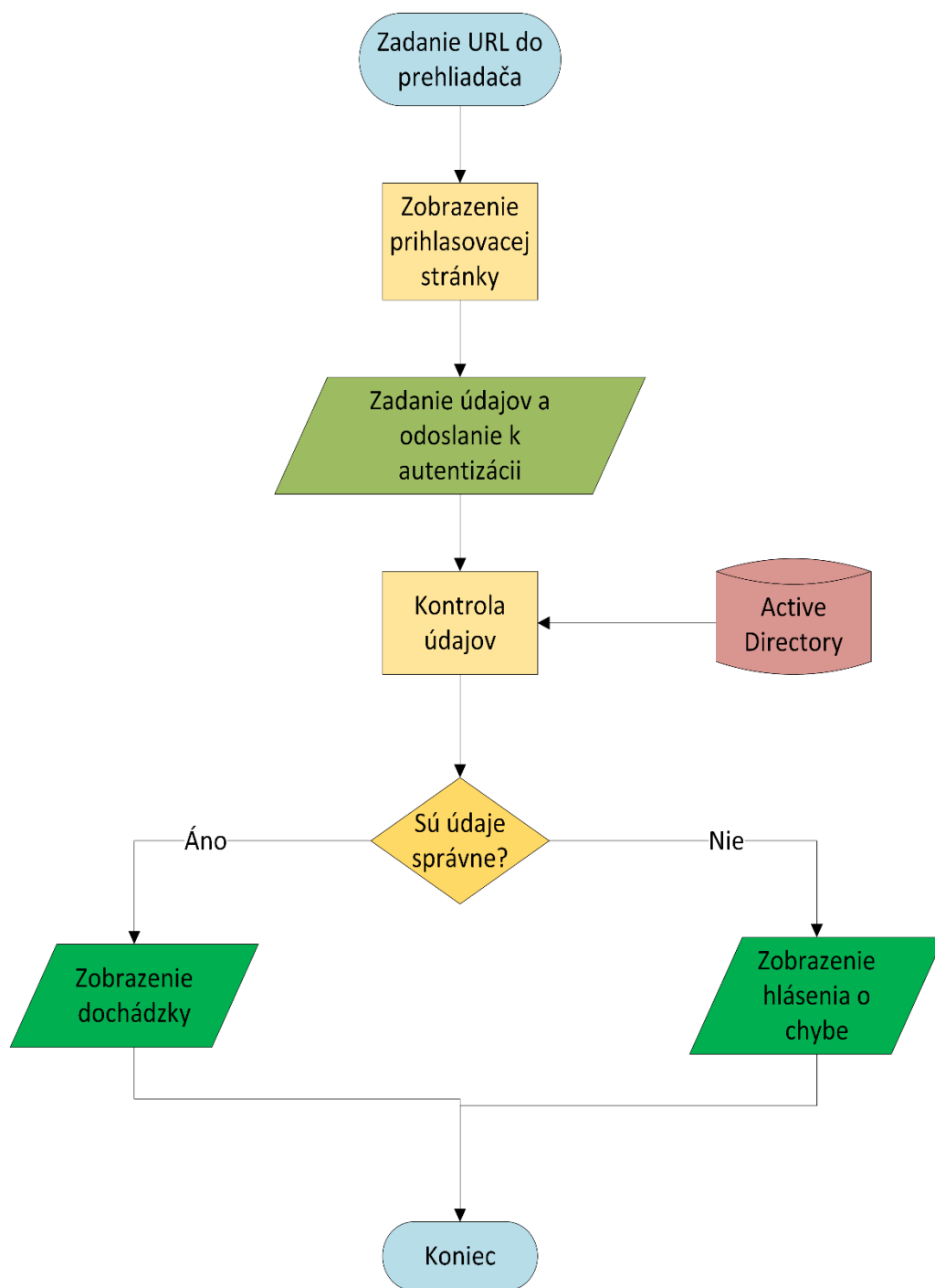
Teraz popíšeme jednotlivé časti zobrazovaného rozhrania, s ktorým užívateľ pracuje. Nasledujúci obrázok zachytáva nami modifikovanú šablónu HTML dokumentu, ktorý v sebe obsahuje formulár na prihlásenie užívateľov do aplikácie:



Obrázok 47 – stránka pre prihlásenie do aplikácie

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Na predošlom obrázku nie je nič neočakávané ani príliš zaujímavé. Po zadaní údajov a stlačením tlačidla „Login“ prebehne komunikácia so serverom Active Directory a v prípade správnych údajov je užívateľovi sprístupnená aplikácia. Nasledujúci obrázok zachytáva algoritmus prihlasovania:



Obrázok 48 – prihlasovanie do aplikácie

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Pokiaľ porovnáme obrázok 34 s obrázkom 11 v podkapitole 3.4.2, pozorujeme že proces spustenia aplikácie a prístup k dochádzke je značne zjednodušený.

Po úspešnom prihlásení, sú užívateľovi zobrazené údaje o dochádzke z prvého dostupného mesiaca. Tu je dôležité poznamenať, že program pripúšťa stav, keď užívateľ

nemá dochádzku za každý mesiac(napríklad brigádnik, ktorý pracuje len niektoré mesiace). Program pracuje so zaznamenanými dátami užívateľa bez ohľadu na to, či má užívateľ dochádzku presne po sebe, alebo niektoré mesiace chýbajú, ale pritom platí, že mesiace idú kalendárne po sebe.

Dochádzka užívateľa po prihlásení do aplikácie môže vyzeráť tak ako na nasledujúcom obrázku(rozlíšenie monitoru sa môže líšiť):

The screenshot shows a web application interface for HeidelbergCement. At the top, there is a header with the company logo and an 'Edit' button. Below the header, there is a navigation bar with 'Previous Month' and 'Next Month' buttons. The main content area is titled 'February Attendance' and contains a table with the following data:

Day	Arrival	Departure	Hours Worked	Shift
2019-02-01	05:53:15	13:25:00	7.033332824707	D8
2019-02-02	05:55:23	13:31:26	7.0999999046326	D8
2019-02-03	06:01:19	13:11:10	6.6666660308838	D8
2019-02-04	13:50:04	20:01:11	5.6833329200745	O6
2019-02-05	13:57:43	20:11:03	5.7333331108093	O6
2019-02-06	14:05:12	20:06:03	5.5166659355164	O6
2019-02-07	05:51:29	14:26:11	8.0833330154419	D8
2019-02-08	13:57:25	20:04:41	5.6166658401489	O6
2019-02-09	00:00:00	00:00:00	0	VOLN

Obrázok 49 – Náhľad na dochádzku po prihlásení

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Predošlý obrázok udáva predstavu o obsahu dokumentu tejto web stránky. Ústredná časť zobrazenia je tvorená dochádzkovými záznamami v responzívnej tabuľke, so striedavým zvýrazňovaním pozadia riadkov a výraznejším oranžovým pozadím v prípade, že užívateľ presunie myš počítača ponad niektorý z riadkov. Za hlavnou dochádzkovou tabuľkou sa nachádzajú ďalšie tabuľky, ktoré obsahujú dáta o bonusoch, absenciách a celkový mesačný sumár, odpracovaných hodín, bonusových hodín a hodín absencie. Nad každou z tabuliek je výrazný nadpis. V hlavičke web stránky si môžeme všimnúť len 4 tlačidlá. Na úrovni nadpisu prvej tabuľky sa nachádzajú dve z nich. Tie slúžia na presúvanie medzi dátami užívateľa podľa logiky popísanej vyššie. Ďalšie tlačidlo je situované vedľa loga a má nápis „Edit“ po stlačení tohto tlačidla sú záznamy dochádzky uvedené do režimu, v ktorom je možné upraviť nasledujúce 3 vlastnosti záznamu: čas

príchodu, čas odchodu a typ zmeny. Nasledujúci obrázok ilustruje dochádzku v režime úprav:

Day	Arrival	Departure	Hours Worked	Shift
2019-02-01	05:53:15	13:25:00	7.033332824707	D8
2019-02-02	05:55:2		7.099999046326	D8

Obrázok 50 – Příklad úpravy dochádzkových dát

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Na obrázku 36 si môžeme všimnúť pribudnutie 2 ďalších tlačidiel, ktoré nesú nápisy „Save“ a „Cancel“, teda uložiť a prerušiť. Tieto tlačidlá sú zobrazené dynamicky po stlačení tlačidla upraviť. Ďalej si môžeme všimnúť, že text, ktorý zadávame do poľa pre príchod je sprevádzaný krátkou správou vpravo. V tejto správe je užívateľ informovaný o tom, že dané textové pole musí spĺňať určitý formát textového reťazca. Táto kontrola je vykonávaná JavaScriptom v reálnom čase. Na testovanie splnenia podmienky správneho časového formátu v editovateľnom poli sa používa nasledujúci regulérny výraz:

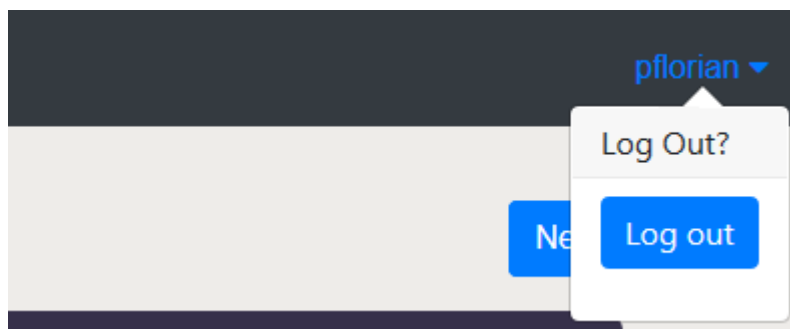
```
"^([0-2]{1}[0-9]{1}):([0-5]{1}[0-9]{1}):([0-5]{1}[0-9]{1}){1}$"
```

Voči predošlému reťazcu je testovaný vstup príchodu aj odchodu a pokiaľ zadaná hodnota nespĺňa formát diktovaný regulérnym výrazom, je použitá posledná správna hodnota. To znamená, že pokiaľ zadáme do poľa napríklad náhodné znaky, čo je hodnota nepatriaca do množiny prípustných hodnôt, bude použitá posledná správna hodnota, zaznamenaná do bufferu vytvoreného dynamicky pri niektorých udalostiach zachytených JavaScriptovými funkciami.

V prípade kliknutia na tlačidlo ďalší, alebo predošlý mesiac sú vykonané zmeny zahodené a záznamy v databáze ostanú nezmenené.

Posledné, štvrté tlačidlo je v pravom hornom rohu obrazovky a ide o zobrazenie užívateľského identifikátoru, ktorý bol overený voči databáze užívateľov. V skutočnosti však nejde o tlačidlo, ale skôr o hypertextový odkaz, ktorý bol JavaScriptovým

programovaním zmenený na tlačidlo. Kliknutím na tento odkaz sa užívateľovi zobrazí možnosť odhlásiť sa. Túto skutočnosť zachytáva aj nasledujúci obrázok:



Obrázok 51 – Možnosť odhlásiť sa z aplikácie

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V prípade kliknutia na tlačidlo „Log out“ je užívateľ presmerovaný na obrazovku zachytenú na obrázku 33.

Ucelený náhľad na celú stránku s umiestnením všetkých tabuliek a tlačidiel udáva nasledujúci náčrt, ktorý bol neskôr nami implementovaný:

Logo

Edit

Username

Previous month

Monthly Attendance

Next Month

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4

Monthly Absences

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4

Monthly summary

Column 1	Column 2	Column 3

Monthly Bonuses

Column 1	Column 2	Column 3	Column 4

Obrázok 52 – Náčrt umiestnenia prvkov pri zobrazení dochádzky

(Zdroj: vlastné spracovanie)

3.6.2 POPIS IMPLEMENTÁCIE JADROVEJ FUNKCIONALITY ZOBRAZOVANEJ ČASTI

V predošlej podkapitole sme popísali webstránky dochádzkovej aplikácie z pohľadu funkčného, zatiaľ čo v tejto podkapitole zase popíšeme kľúčové časti zobrazovanej časti aplikácie, „front-endu“ z hľadiska technického.

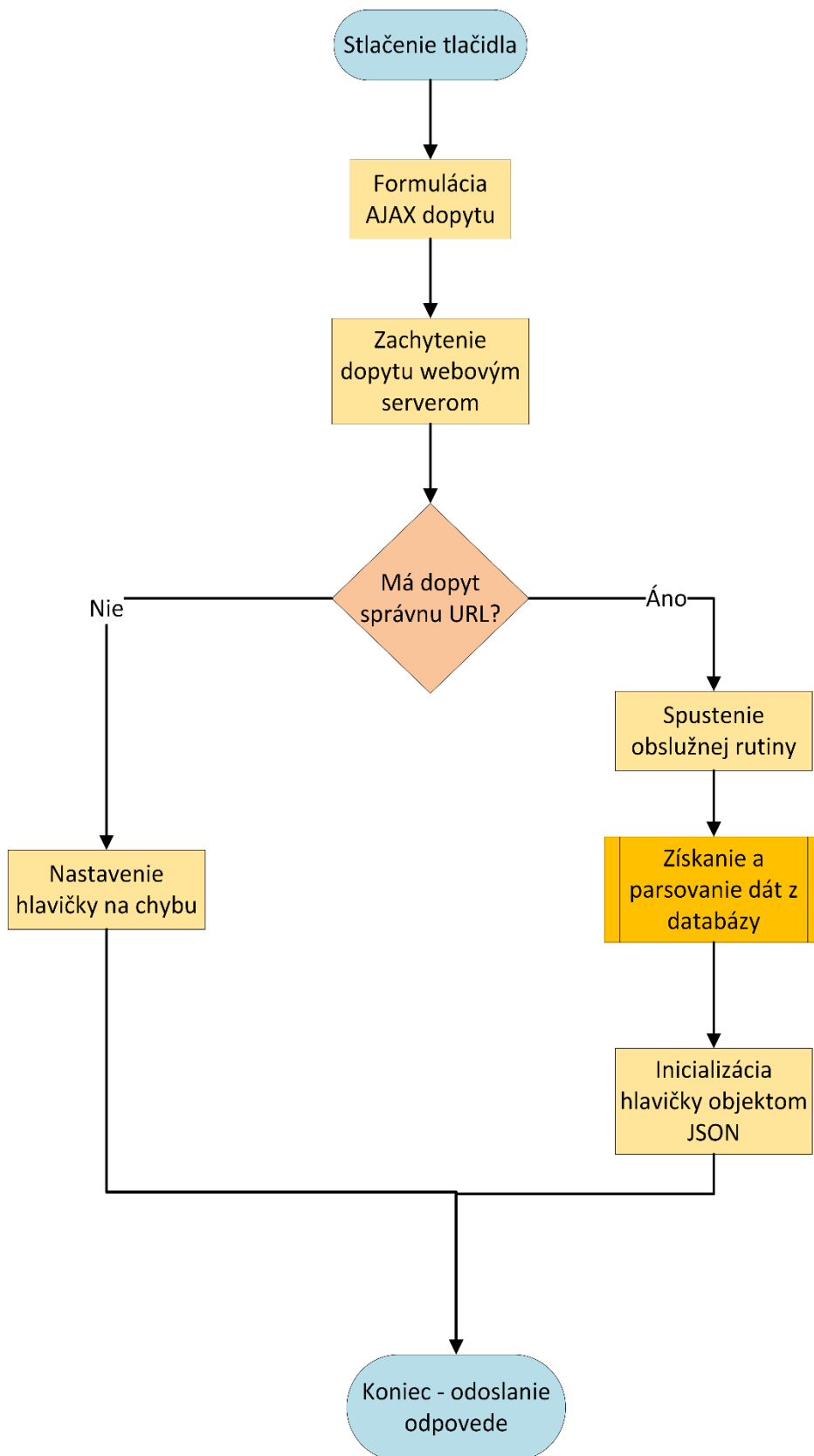
Podobne ako v prípade aplikačnej logiky, keď sme v podkapitole 3.5 pojednávali o aplikačnej logike pojednali sme aj o tzv. „frameworkoch“ a knižniciach s použitím organizéru kódu „Composeru“. V prípade „front-endu“ používame podobný prístup, rozdielom sú samozrejme knižnice – my sme použili knižnice JQuery, bootstrap a ďalšie menej známe, ale pritom sú všetky tieto zdroje zjednotené tzv. „dependency manažérom“, zvaným „Yarn“, ktorý je ekvivalentom „Composeru“ v PHP, ale pre „front-end“.

Pri spomínaných zdrojoch ide o knižnice pre technológie JavaScriptu a CSS, ktoré umožňujú dômyselnejšiu prácu s dokumentami webových stránok, čím dotvárajú ich dynamickosť. Dáta sú do front-endu predávané cez premenné z „back-endu“, alebo ako premenné predané v hlavičke Hypertextovej odpovede, kde môže ísť o odpoveď vo formáte JSON. Zo strany „front-endu“ ide o AJAXové volanie, čo vyzerá v kombinácii s JQuery nasledovne:

```
$.ajax({  
    method: 'POST',  
    url: '/month/'+(currentMonthIndex+1),  
    data: {username: $("#logout").text().trim()},  
    dataType: 'json',  
    success: function (data){  
        var x= JSON.parse(data);  
        months=x.months;  
        currentMonthIndex=x.currentMonthIndex;  
        record_ids=x.ids;  
        $("#tables-content").html(x.html);  
    }  
})
```

});

Tu môžeme vidieť časť s AJAXovým volaním z funkcie, ktorá implementuje tlačidlo ďalší mesiac. Je zrejmé, že bola použitá Hypertextová metóda „POST“ a typ dát bol objekt JSONu. AJAXové volanie nevykoná obnovenie celej stránky, ale len jej časti – v tomto prípade obsahu tabuliek, ktoré sú dynamicky generované s využitím mapovačov v aplikačnej logike. Tieto dáta sú potom odoslané v podobe odpovede z PHP back-endu opäť vo formáte JSONu a na kóde vyššie na riadku „success“ už môžeme vidieť anonymnú funkciu, ktorá nastavuje premenné existujúceho dokumentu, na novo získané dáta. Tu je dôležité poznamenať, že hodnoty premenných JavaScriptu sú resetované pri obnovení, alebo znovu-načítaní celej stránky – tým sa myslí proces keď webový server nanovo odošle prehliadaču celý dokument. Nasledujúci obrázok zachytáva vnútorné fungovanie programu popísané vyššie:



Obrázok 53 – AJAX dopyt a odpoveď webového serveru

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V prípade že sa aplikácia nachádza v režime úprav je správanie odlišné. Vždy keď užívateľ klikne na tlačidlo upraviť – „edit“ je na pozadí inicializovaný buffer objektov – pre monitorovanie zmien. Tu sme narazili na problém, ktorý sa z počiatku zdal jednoduchý no ukázalo sa, že v skutočnosti siaha až po návrh databázy. Najprv sme stáli pred otázkou ako rozoznáme, ktorý riadok užívateľ upravuje? Odpoveďou bolo pridelenie identifikátoru každému riadku, čo by však spôsobilo problém pri riešení otázky ako identifikovať konkrétne dáta v riadku? Je totiž možné že v jednom riadku sú zmenené dáta vo viacerých stĺpcoch. Tento problém sme vyriešili tak, že sme celú tabuľku poňali ako maticu, čo je v programovaní 2 rozmerné pole. Identifikátor potom vyzeral nasledovne `col_1_row_0` – čo sa dá interpretovať tak, že dané dáta sa nachádzajú v stĺpci 1 riadku 0(indexovali sme od 0). No lenže hneď nato sa vynoril problém, ako reprezentovať dáta v riadku a ich zmeny tak, aby sa v danej forme dali jednoducho sformátovať do JSON objektu a následne poslať na server? Riešenie sme našli v dynamickej programovacej štruktúre zvanej „asociatívne pole“. Ide o pole, kde kľúčom je nejaký objekt(často to býva reťazec). JavaScript nepodporuje takúto dátovú štruktúru priamo, avšak nám sa ju podarilo implementovať cez inicializáciu bufferu ako prázdneho objektu, ktorý má v sebe ďalšie objekty, ktoré reprezentujú jednotlivé riadky. Takouto implementáciou sme predišli problému automatickej alokácie dynamického poľa, kde keď vezmeme do úvahy, že pole je indexované od 0 a náhle inicializujeme novovytvorenému poľu hodnotu na indexe 5 tak toto pole bude mať veľkosť 6, čo znamená, že taká implementácia je náročnejšia na výpočtové zdroje.

Po úspešnom zaznamenaní relevantných zmien je buffer odoslaný na webový server, kde sme stáli pred ďalšou otázkou. Ako vieme, ako spárovať dáta z tabuliek z „front-endu“ s tabuľkami označenými indexom v databáze? Bolo nám zrejmé, že vo „front-ende“ budú musieť byť hodnoty primárneho kľúča záznamov z databázy. Nemohli sme však vziať všetky hodnoty všetkých záznamov, to by bolo opäť veľmi neefektívne. Riešenie sme implementovali tak, že procedúra SQL serveru medzi množinu výsledkov dochádzky za daný mesiac pre daného užívateľa zahrnie aj primárne kľúče, ktoré sú v inštancii mapovača v aplikačnej logike sparované do separátnej premennej – poľa. Poradie záznamov aj poľa s primárnymi kľúčmi, ktoré ich identifikujú, pritom ostáva nemenné. Tieto premenné sú následne predané „front-endu“, kde prebieha párovanie na základe zobrazených dát a indexov umiestnených v poli, pričom postupnosť riadkov je nemenná.

Takže sme vytvorili akési neviditeľné spojenie medzi tabuľkou s dochádzkou a jej primárnymi kľúčmi, čo vyústilo v situáciu, keď je atribút objektu reprezentujúci riadok modifikovaný na hodnotu patričného primárneho kľúča. Keď sú zmenené dáta predané „back-endu“, je možné zavolať uloženú procedúru SQL, ktorá upraví dáta v databáze podľa identifikátoru zo sparsovaného JSON objektu. Aktualizácia dát sa prejaví znovunačítaním webovej stránky dochádzkovej aplikácie.

3.7 EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE RIEŠENIA

Pri implementácii nášho riešenia sme sa pokúsili minimalizovať cenu nákladov, ktoré boli naň vynakladané, a ktoré by ešte mohli byť potrebné. Konštatujeme, že želaného výsledku sme dosiahli s použitím tzv. „Open Source“ technológií, ktorých licencia nám umožňovala ľubovoľné použitie. Okrem technológii zadarmo, sme však implementovali naše riešenie aj na firemnej infraštruktúre a tá je, ako sme už uviedli v predošlých častiach práce založená na technológiách od spoločnosti Microsoft. Náklady, ktoré sa týkajú vývoja od softwarového návrhu, cez testovanie až po konfiguráciu a nasadenie zachytáva nasledujúca tabuľka:

Tabuľka 7 – Náklady vývoja dochádzkovej aplikácie

Zdroj: vlastná réžia

Položka	Popis	Počet (h)	Cena za jednotku	Cena spolu
Návrh software	Pracovný čas strávený návrhom software	48	150,00 Kč	7 200,00 Kč
Vývoj databázy	Pracovný čas vývoja databázovej časti	120	150,00 Kč	18 000,00 Kč
Vývoj programu	Pracovný čas vývoja programu dochádzky	192	150,00 Kč	28 800,00 Kč
Testovanie	Testovanie riešenia	27	150,00 Kč	4 050,00 Kč
Konfigurácia	Konfigurácia a príprava prostredia	3	150,00 Kč	450,00 Kč
			Cena celkom	58 500,00 Kč

Všetky kvantity v tabuľke 8 sú uvedené v počte hodín práce strávenej nad implementáciou riešenia. Cena za jednotku je naša hrubá mzda v prepočte na jednu hodinu, z čoho plynie, že cena spolu a cena celkom je tiež časť našej hrubej mzdy v priebehu niekoľkých mesiacov. Nasledujúca tabuľka zachytáva priemerné očakávané mesačné náklady na prevádzku nášho riešenia, pričom treba poznamenať, že ide výhradne o časť dochádzkovej aplikácie a nie celého dochádzkového systému.

Tabuľka 8 – Náklady na údržbu riešenia

Zdroj: vlastná réžia

Položka	Popis	Počet (ks, h)	Cena za jednotku	Cena spolu
Windows server	Intranetový webový server - IIS	1	4 500,00 Kč	4 500,00 Kč
Databáza	Inštancia databáze MS SQL servera	1	2 300,00 Kč	2 300,00 Kč
Záloha databázy	Zálohovacia inštancia databáze	1	2 000,00 Kč	2 000,00 Kč
Údržba	Administrácia a údržba programu	2	500,00 Kč	1 000,00 Kč
			Cena celkom	9 800,00 Kč

Položka údržba je ako jediná v počte hodín za mesiac. Všetky ostatné položky v tabuľke vyššie sú v počte kusov. Čo sa týka položky údržba, ide o pesimistický odhad, pretože v ideálnom prípade nebude potreba nič meniť. Očakávame, že pri plnom nasadení riešenia sa táto položka bude pohybovať okolo nuly.

Ďalší náhľad na náklady je zobrazený v nasledujúcej tabuľke, ktorá predstavuje hrubý odhad pre implementáciu zvyšných častí riešenia. O hrubý odhad ide preto, že ako sme už viac krát v tejto práci avizovali, časti implementácie čítacieho zariadenia a obslužných rutín pre prípravu dát do systémových modulov SAP nie sú súčasťou našej práce.

Tabuľka 9 – Odhad budúcich nákladov

Zdroj: vlastná réžia

Položka	Popis	Počet (ks, h)	Cena spolu
Čítacie zariadenie	Komponenty čítacieho zariadenia	6	5 200,00 Kč
Infraštruktúra	Fyzické pripojenie zariadenia k firemnej infraštruktúre	N/A	N/A
Program zariadenia	Sada obslužných rutín pre prácu s dátami zo zariadenia	250	50 000,00 Kč
Prepojenie na SAP	Sada obslužných pod-programov na komunikáciu so SAP	340	68 000,00 Kč
		Cena celkom	123 200,00 Kč

Ako je z tabuľky 10 možné pozorovať, jediná položka, ktorej vyčíslenie nie je v súčasnej dobe možné ani odhadnúť je položka týkajúca sa infraštruktúry riešenia. Team zodpovedný za túto časť totiž ešte úplne nevie, aký spôsob fyzického pripojenia na

firemnú infraštruktúru bude možné použiť vzhľadom na prostriedky dostupné vo firme, berúc pritom na zreteľ, že čím komplexnejšia infraštruktúra je nasadená tým väčšie náklady na údržbu celého systému bude treba.

Položka „čítacie zariadenie“ je v kusoch nakoľko existuje viacero variantov riešenia, pričom jedným z nich je aj postavenie vlastného zariadenia z jednotlivých komponentov(kusov). Riešenie, ktoré príde po prototype už môže obsahovať iné komerčné zariadenia, slúžiace podobnému účelu, ale z dôvodu lepšieho testovania a rozpočtovej limitácie je lepšie voliť alternatívu vlastného zariadenia.

Zvyšné položky a ich počty sú udávané v hodinách, pričom ide o odhadovaný čas, ktorý zamestnanci z ostatných teamov pracujúcich na tomto projekte stravia prácou na ich častiach riešenia.

Pokiaľ sčítame všetky celkové náklady vynaložené na implementáciu celého projektu dostaneme sa na hodnotu asi 191 500 Kč(náklady na implementáciu našej časti + častí ostatných teamov), pričom ak budeme pesimistický vo svojej kalkulácii dostaneme sa k číslu 200 000 Kč. Bez referenčných hodnôt je toto číslo len informačné, no zo skúseností môžeme tvrdiť, že ani zďaleka nie je prekvapivé, ba dokonca to nie je až taká veľká suma, pretože aj pri hore uvedenej tabuľke 8 sme mohli vidieť, že maximálne odhadované náklady na prevádzku sa pohybujú okolo 10 000 Kč, čo je o značnú časť menej než pri súčasnom stave(presný údaj je dôverný). Okrem toho je pridanou hodnotou aj modulárny návrh celej aplikácie, ktorú je možné implementovať na rôznych technológiách a nestratiť pritom žiadnu funkcionálnosť.

Pre ucelený náhľad na navrhované zmeny oproti súčasnému stavu, použijeme ekonomické ukazovatele produktivity a spokojnosti, ako v predošlej kapitole. Je potrebné poznamenať, že subjekty – naši kolegovia vo firme, ktorý sa na testovaní podieľali, pred použitím našej časti prototypu absolvovali veľmi krátke školenie, ktoré pozostávalo so základnej manipulácie s programom. Toto školenie sme im sprostredkovali my. Následne sme subjekty nechali s programom interagovať a vykonávať všetky úkony, ktoré by boli bývali vykonané za bežných prevádzkových podmienok. Ďalej poznamenajme, to čo sme už implicitne naznačili. Vo všetkých nasledujúcich prípadoch ide výhradne o testy dochádzkovej aplikácie tak, ako je táto popísaná v predošlých podkapitolách, tejto kapitoly. Dotyčné testy zahŕňajú interakciu užívateľov po dobu 2 mesiacov. Výsledky tejto interakcie zachytávajú nasledujúce tabuľky:

Tabuľka 10 – Priemerný čas strávený interakciou s dochádzkovou aplikáciou

Zdroj: vlastná réžia

Doba trvania zamestnania	Priemerný čas strávený interakciou so systémom WATT(za mesiac v hodinách)
do 3 mesiacov	0,17
nad 3 mesiace	0,17

Už z predchádzajúcej tabuľky je evidentné, že výsledky sa budú zásadne odlišovať od tých, uvedených v podkapitole 2.4.3 tohto dokumentu. Pre presnejšiu interpretáciu predošlých výsledkov, by sa dalo tvrdiť, že zamestnanci strávili nad systémom v priemere 10 minút.

Tabuľka 11 – priemerná hodinová mzda zamestnanca oddelenia Global operations podľa druhu kontraktu

Zdroj: vlastná réžia

Druh kontraktu	priemerná hodinová mzda zamestnanca GO (na hodinu v Kč pred zdanením)
Plný úväzok	500
Polovičný úväzok	150

Predošlá tabuľka sa ničím nelíši od tej, ktorá je uvedená v podkapitole 2.4.3, opäť ide o priemernú hodinovú mzdu zamestnancov s ohľadom na druh pracovného pomeru.

Ukazovateľ produktivity je reprezentovaný nasledujúcou tabuľkou:

Tabuľka 12 – produktivita merajúca navrhované riešenie

Zdroj: vlastná réžia

Doba trvania zamestnania	Druh kontraktu	produktivita v kč/h
do 3 mesiacov	Plný úväzok	474397,5904
do 3 mesiacov	Polovičný úväzok	71159,63855
nad 3 mesiace	Plný úväzok	463235,2941
nad 3 mesiace	Polovičný úväzok	69485,29412

Pokiaľ porovnáme údaje v predošlej tabuľke s údajmi v kapitole 2.4.3, vidíme, že rozdiel je značný. Príčinou takejto markantnej zmeny sú nízke hodnoty z tabuľky 10. Z toho usudzujeme, že sa nám v našej implementácii podarilo znížiť celkový čas potrebný na obsluhu, čo okrem iného plyní aj z úplne odlišnej technickej povahy nášho riešenia. Vo všeobecnosti môžeme teda konštatovať, že vďaka nášmu navrhovanému riešeniu by stúpila produktivita.

Po otestovaní nášho riešenia sme sa subjektov dopytovali na spokojnosť používania riešenia. Výsledky boli nasledujúce:

Tabuľka 13 – Hodnotenie spokojnosti užívateľov

Zdroj: vlastná réžia

Počet respondentov	Hodnotenie
4	6
12	7
4	8

Z uvedenej tabuľky je zrejmé, že hodnotenie je prevažne pozitívne, hoci nám boli avizované miesta možného zlepšenia. Vo väčšine prípadov išlo o požiadavku upraviť či vylepšiť užívateľské rozhranie. Vo väčšine prípadov išlo návrhy na sprehľadnenie prezentovaných dát, či pridanie funkcionality. Môžeme konštatovať, že neboli odhalené žiadne zásadné technické nedostatky, ktoré by mali potenciál ohroziť fungovanie, alebo stabilitu programu. Ak opäť porovnáme nové hodnotenie s hodnotením uvedeným v už viac krát spomínanej kapitole 2.4.3, môžeme všeobecne tvrdiť, že celý projekt návrhu dochádzkového systému sa hýbe pozitívnym smerom.

ZÁVER

Cieľom tejto práce bolo navrhnuť časť prototypu dochádzkového systému, ktorý by v ideálnom prípade mohol nahradiť súčasné riešenie. Celý systém bol rozdelený do 3 hlavných častí. Časť hardwarovú, softwarovú a časť komunikačnej infraštruktúry so systémovými modulmi produktov SAP. My sme sa venovali implementácii návrhu časti softwarovej, čo pozostávalo z návrhu a implementácie webovej aplikácie, ktorá by užívateľom slúžila na prehliadanie a úpravu svojich dochádzkových záznamov.

Celý projekt bol realizovaný v spoločnosti Global IT Center s.r.o. patriacej do skupiny HeidelbergCement group, pričom boli využité prostriedky a zdroje, ktoré spoločnosť sama poskytla. Riešenie, ktoré sme v tejto práci predstavili bolo realizovateľné, vďaka našej unikátnej pozícii technického špecialistu na 2. úrovni technickej podpory, kde sme boli zamestnaný na polovičný úväzok. Na tejto pozícii sme v histórii spoločnosti boli prvým takýmto zamestnancom a to nám umožnilo unikátnu pracovnú perspektívu, v ktorej sme sa mohli venovať vývoju nášho riešenia pri plnení svojich pracovných povinností. Na častiach projektu, ktoré neboli súčasťou tejto práce sa podieľali naši kolegovia z ostatných teamov, ktorý do projektu vnášali svoje vlastné skúsenosti z iných oblastí technologického odvetvia.

Účelom celého návrhu prototypu bolo dokázať, že je možné predstaviť riešenie financované a navrhnuté samotnou spoločnosťou a jej zamestnancami, pričom by spoločnosť minimalizovala možné náklady na prevádzku aj vývoj. V ideálnom prípade by tento plán vyústil v súhlas vedenia spoločnosti na implementáciu riešenia komerčnej kvality, ktoré by mohlo vstúpiť do následného výberového konania.

Požiadaviek na riešenie bolo mnoho a projektový tím s nami vo vedení návrhu aplikačnej časti usúdil, že bude potreba flexibilného riešenia, ktoré nebude technicky príliš náročné na dostupné zdroje, nakoľko existovali úvahy o možnom zavedení tohto systému aj v náročných podmienkach kameňolomov a tovární, ktoré patria ostatným dcérskym spoločnostiam zo skupiny HeidelbergCement group. Nakoniec sme po skúmaní teoretických východísk a analýze súčasného stavu dospeli k flexibilnému modelu riešenia, ktoré oddeľuje prácu s dátami od primárnej aplikačnej logiky a zobrazenia. Dosiahli sme toho detailným návrhom databázy a naprogramovaním uložených procedúr a automatických spúšťí, ktoré zaisťujú integritu a spoľahlivosť dát. Principiálna logika

databázových podprogramov ako aj zvyšok programu sú platformovo nezávislé. Naše riešenie bolo implementované s využitím jazyka PHP a viacerými ďalšími programovacími jazykmi, ktoré sú voľne dostupné a ich použitie nevyžaduje dodatočné náklady na licencovanie. Riešenie sme následne testovali vo viacerých prostrediach s využitím rôznych webových serverov a viacerých typov databáz a to od voľne dostupných až po komerčné.

Prínosov nášho riešenia a tejto práce je viacero. Medzi tie najmenšie patrí definitívna formulácia problémov sprevádzajúcich súčasný stav dochádzkového systému a celková analýza a popis požiadaviek na zmeny, ktoré boli brané do úvahy pri implementácii. Medzi tie významnejšie prínosy patria nízke náklady vývoja, jednoduchá manipulácia s rozhraním aplikácie a krátka doba zaškolenia na naše riešenie. Azda najvýznamnejší prínos vidíme vo flexibilitate a modularite riešenia, ktorého zdrojový kód je vďaka nami použitej technológii prehľadný, čo umožňuje s ľahkosťou pridávať novú funkcionality a zároveň realizovať akúkoľvek údržbu programu v relatívne krátkom čase, pričom toto riešenie nie je technologicky limitované len na vybrané technológie a je možné ho dodať takmer kamkoľvek. Vďaka rozsiahlemu členeniu kódu a používaniu ladiacich programových správ je možné rýchlo lokalizovať možné programové chyby, ktoré by v budúcnosti mohli byť odhalené. Toto v kombinácii so spomínanou flexibilitou riešenia predstavuje spôsob ako minimalizovať náklady, ktoré ako je známe rastú úmerne s vývojovými fázami projektu.

V súčasnej dobe prebieha fáza vnútro-firemného testovania s úzkou vzorkou vybraných zamestnancov. Po tom, čo prototyp dospeje do určenej projektovej fázy bude na rozhodnutí vedenia spoločnosti aký bude ďalší postup.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- (1) MOLNÁR, Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. 2. rozš. vyd. Praha: Grada, 2001. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0087-5.
- (2) SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
- (3) MOLNÁR, Zdeněk. *Moderní metody řízení informačních systémů*. -. V Praze: Grada, 1992. Nestůjte za dveřmi (Grada). ISBN 80-856-2307-2.
- (4) BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přepracované a rozšířené vydání. U Průhonu 22, Praha 7: Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2279-5.
- (5) PORTER, Michael. How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review* [online]. Boston: Harvard Business Review, 1979, **57**(2), 137 [cit. 2019-01-15]. ISSN 00178012. Dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/227846343/>
- (6) GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi*. 3., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-5457-4.
- (7) POLÁK, Jiří, Antonín CARDA a Vojtěch MERUNKA. *Umění systémového návrhu: objektově orientovaná tvorba informačních systémů pomocí původní metody BORM*. Praha: Grada, 2003. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0424-2.
- (8) *Standard ECMA-4: Flow Charts*. 2nd edition. 114 Rue du Rhône - 1204 Geneva (Switzerland): European Computer Manufacturers Association, 1966.
- (9) Towards EPC standardization. *Www.epc-standard.org* [online]. Německo: www.epc-standard.org, 2019 [cit. 2019-01-11]. Dostupné z: https://www.epc-standard.org/collaborate/Towards_EPC_standardization

- (10 EPC diagram. *Visual-paradigm* [online]. Hong Kong: visual-paradigm.com, 2019
) [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/VPGallery/bpmodeling/epc.html>
- (11 ŘEPA, Václav. *Analýza a návrh informačních systémů*. Praha: Ekopress, 1999.
) ISBN 80-861-1913-0.
- (12 Overview: Data Flow Diagrams (DFDs). In: *MX Computer Tuition* [online]. 465,
) Triq il-Kbira Mosta, Malta: MX Computer Tuition, 2019 [cit. 2019-02-12].
Dostupné z: http://www.matthewxuereb.com/uniFiles/CIS1107_1207/DFDs_Notes_And_Exercises.pdf
- (13 Crow's Foot Notation. *University of Regina* [online]. Regina, Saskatchewan,
) Canada: University of Regina, 2018 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://www2.cs.uregina.ca/~bernatja/crowsfoot.html>
- (14 *HeidelbergCement v České republice* [online]. Spolková republika Německo:
) HeidelbergCement Group, 2018 [cit. 2018-10-07]. Dostupné z: <https://www.heidelbergcement.cz/cs>
- (15 *Lehigh Hanson - HeidelbergCement group* [online]. Spojené státy americké: Lehigh
) Hanson, 2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.lehighhanson.com/>
- (16 *Italcementi - HeidelbergCement Group* [online]. Bergamo, Italy: Italcementi, 2018
) [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.italcementi.it/it>
- (17 *HeidelbergCement Group* [online]. Heidelberg, Germany: HeidelbergCement AG,
) 2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.heidelbergcement.com/en>
- (18 Global IT Center, s.r.o. In: *Peníze.cz* [online]. Česká republika: Peníze.CZ, 2018
) [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://rejstrik.penize.cz/06025811-global-it-center-s-r-o>
- (19 KLOSTERMEIER, Johannes. Lentz steigt bei HeidelbergCement zum CIO auf.
) *CIO* [online]. 2018, -(-), - [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.cio.de/a/lentz-steigt-bei-heidelbergcement-zum-cio-auf,3559544>

- (20 Veřejný rejstřík a Sbírka listin: Úplný výpis z obchodního rejstříku. *Justice.cz*
) [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti České republiky, 2017 [cit. 2018-12-04].
 Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=971253&typ=UPLNY>
- (21 *OneIT Service & support Organisation*. Heidelberg, Nemecká spolková republika,
) 2018.
- (22 *Global IT Center - HeidelbergCement Group* [online]. Česká republika: Global IT
) Center, s.r.o., 2018 [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.gitc.heidelbergcement.com/en>
- (23 Core HCM Software. *SAP* [online]. Walldorf: SAP, 2019 [cit. 2019-01-11].
) Dostupné z: <https://www.sap.com/cz/products/enterprise-management-erp/features/core-hr-module.html>
- (24 *HT2x: HITAG 2 transponder IC*. 3. Eindhoven, 2011. Dostupné také z:
) http://www.eshop-sovte.cz/documents/c421/cs/ds_hitag_2.pdf
- (25 COMINFO, a.s. *Metodika obsluhy snímače bezkontaktních identifikačních karet:*
) *REA::Touch*. Zlín, Česká republika, 2018.
- (26 COMINFO, a.s. *Watt: Uživatelská dokumentace*. Zlín, Česká republika, 2018.
)
- (27 COMINFO, Inc. *Identification terminal rea::touch*. Zlín, Česká republika, 2018.
) Dostupné také z: https://www.cominfo-trade.com/docs_files/REAtouch_Datasheet_EN_20150922.pdf
- (28 Docházkový systém: Docházkové terminály. *ComArr informační technologie*
) [online]. Pardubice, Česká republika: ComArr s.r.o., 2018 [cit. 2019-01-18].
 Dostupné z: <https://www.comarr.cz/dochazka/dochazkove-pristupove-terminaly.php>
- (29 Inteligentní docházkové a přístupové snímače: Docházkové snímače eSmartReader.
) *Aktion* [online]. Česká republika: EFG CZ spol. s r.o., 2019 [cit. 2019-01-18].
 Dostupné z: <https://www.aktion.cz/produkty/biometricke-snimace.html>

- (30 Docházkový dotykový terminál iTouch. *Z-WARE* [online]. Česká republika: Z-WARE s.r.o., 2018 [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://www.z-ware.cz/dochazkovy-dotykovy-terminal-itouch>
- (31 LOCKHART, Josh. *SLIM a microframework for PHP: Documentation.* -, 2019.
) Dostupné také z: <http://www.slimframework.com/docs/>

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 – Porterov model 5 konkurenčných síl	19
Obrázok 2: Životný cyklus informačného systému	21
Obrázok 3 - Terminálová značka	27
Obrázok 4 – Všeobecná činnosť	27
Obrázok 5 – Vstupno-výstupná značka	27
Obrázok 6 - Podproces	28
Obrázok 7 – Značka vetvenia	28
Obrázok 8 - Cyklus	28
Obrázok 9 - Odkaz	28
Obrázok 10 – Udalosť v diagrame EPC	29
Obrázok 11 – Funkcia EPC	29
Obrázok 12 – Informačná surovina, informačný zdroj	29
Obrázok 13 – organizačná jednotka	30
Obrázok 14 – Operátory diagramu EPC	30
Obrázok 15 – DFD notácia Yourdon-DeMarco	31
Obrázok 16 – Crowova notácia ER diagramu	32
Obrázok 18 – Hierarchické zaradenie GITC v skupine HeidelbergCement Group	34
Obrázok 19 – Organizačná štruktúra GITC	35
Obrázok 20 – Pohľad na snímač spredu	44
Obrázok 21 – Tlačidlo na zmenu režimu príchodu a odchodu	44
Obrázok 22 – Úvodná obrazovka prehliadača s odkazom na spustenie systému WATT	46
Obrázok 23 – Prihlasovacia obrazovka do systému WATT	47
Obrázok 24 – Užívateľské meno systému WATT je hodnota atribútu v MS Active Directory	48
Obrázok 25 – Náhľad na osobný profil v systéme WATT	49

Obrázok 26 – spúšťanie aplikácie a zobrazovanie dochádzky užívateľa	50
Obrázok 27 – Tabuľka dochádzky užívateľa.....	51
Obrázok 28 – Príklad chybného výpočtu systému WATT	52
Obrázok 29 – Tlačidlo na spustenie žiadosti o dovolenku	53
Obrázok 30 – Zobrazenie žiadostí o dovolenku zamestnanca	54
Obrázok 31 – Podanie žiadosti o dovolenku zamestnancom	55
Obrázok 32 – Inteligentný dochádzkový snímač systému Aktion.....	59
Obrázok 33 – Terminál iTouch od spoločnosti Z-WARE s.r.o.	60
Obrázok 34 – Všeobecný návrh infraštruktúry	64
Obrázok 35 - EPC diagram použitia prístupovej karty	67
Obrázok 36 - Spustenie a inicializácia dochádzkovej aplikácie	68
Obrázok 37 - Aktualizácia uložených dát.....	70
Obrázok 38 - Úroveň 0 DFD diagramového modelovania.....	72
Obrázok 39 - modelovanie procesu záznamu na prvej úrovni DFD.....	74
Obrázok 40 - model druhého procesu – spracovanie odozvy	75
Obrázok 41 - Legenda k Entitno-relačnému diagramu	76
Obrázok 42 - Entitno-relačný model časť 1.	79
Obrázok 43 – Entitno-relačný model časť 2.....	80
Obrázok 44 – Diagram frameworku SLIM.....	84
Obrázok 45 – Konkretizácia všeobecného návrhu infraštruktúry	87
Obrázok 46 – Adresárová štruktúra programu.....	88
Obrázok 47 – Adresárová štruktúra priečinku src	88
Obrázok 48 – stránka pre prihlásenie do aplikácie	90
Obrázok 49 – prihlasovanie do aplikácie.....	91
Obrázok 50 – Náhľad na dochádzku po prihlásení.....	92
Obrázok 51 – Príklad úpravy dochádzkových dát	93
Obrázok 52 – Možnosť odhlásiť sa z aplikácie.....	94
Obrázok 53 – Náčrt umiestnenia prvkov pri zobrazení dochádzky	95

Obrázok 54 – AJAX dopyt a odpoved' webového serveru	98
--	-----------

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1: Varianty riešenia informačných systémov	22
Tabuľka 2: McFarlanov model aplikačného portfólia podľa profesora Molnára .	23
Tabuľka 3 – Priemerný čas strávený interakciou s dochádzkovým systémom WATT za mesiac	56
Tabuľka 4 – Priemerná hrubá hodinová mzda zamestnanca oddelenia Global operations	56
Tabuľka 5 – porovnanie produktivity v rôznych prípadoch	57
Tabuľka 6 – Odpovede respondentov na hodnotenie subjektívnej spokojnosti so súčasným dochádzkovým systémom	57
Tabuľka 7 – Náklady vývoja dochádzkovej aplikácie.....	101
Tabuľka 8 – Náklady na údržbu riešenia	102
Tabuľka 9 – Odhad budúcich nákladov	102
Tabuľka 10 – Priemerný čas strávený interakciou s dochádzkovou aplikáciou ..	104
Tabuľka 11 – priemerná hodinová mzda zamestnanca oddelenia Global operations podľa druhu kontraktu	104
Tabuľka 12 – produktivita merajúca navrhované riešenie	104
Tabuľka 13 – Hodnotenie spokojnosti užívateľov	105